JEFATURA DE MOVILIZACIÓN
INSTRUCCION Y RECUPERACION

DIRECTIVAS CIRCUNSTANCIALES

relativas a la organización del terreno y ejecución de los trabajos correspondientes, adaptadas a las exigencias de la campaña actual para orientación de la enseñanza en las Academias y cursos de instrucción

BURGOS
1939

15t

JEFATURA DE MOVILIZACIÓN
INSTRUCCIÓN Y RECUPERACIÓN

DIRECTIVAS CIRCUNSTANCIALES

relativas a la organización del terreno y ejecución de los trabajos correspondientes, adaptadas a las exigencias de la campaña actual para orientación de la enseñanza en las Academias y cursos de instrucción

5424

BURGOS
1939

Imprenta Aldecoa, S. A. - Burgos 14159

PRIMERA PARTE

CONSIDERACIONES GENERALES

El terreno

El terreno es uno de los factores de la *situación;* base a su vez de la *decisión* del Mando, y ello señala imperativamente la necesidad de estudiarlo y utilizarlo para sacar de él el máximo rendimiento, tanto en la ofensiva como en la defensiva.

Por otra parte, la extensión de los frentes de combate modernos y por ende la imposibilidad de cubrirlos con efectivos de densidad suficiente, impone un juicioso empleo de la fortificación para mejorar las condiciones naturales del terreno, en aquellas zonas, sectores o frentes donde el Mando premeditadamente haya dispuesto permanecer a la defensiva.

Debe, por tanto, concederse extremada atención por los Mandos a la fortificación del campo de batalla, para adaptar, con conocimiento de causa, sus preceptos a las circunstancias tácticas del momento y al terreno de actuación, ya que ello evitará bajas inútiles que tanto afectan a la moral y merman los efectivos combatientes.

Características de la fortificación moderna

Sustituído en la guerra moderna el dispositivo lineal, por el escaqueado y profundo en las formaciones de combate, ha sido preciso a la fortificación adaptarse

a esa nueva modalidad, inscribiendo sus elementos constitutivos en el terreno ocupado por aquel dispositivo, con la debida *flexibilidad*, para mayor efecto útil de la observación y de los fuegos y la máxima garantía de protección contra los del enemigo.

El desarrollo adquirido por la Aviación y especialmente por sus medios de observación (perfección y detalle de las fotografías aéreas), obliga a la moderna fortificación a sustraerse a sus efectos, enmascarando cuidadosamente los trabajos, disminuyendo todo lo posible el relieve de las obras, reglamentando la circulación, etc., como veremos más adelante.

Desaparecido, como queda dicho, el dispositivo táctico lineal, ha quedado también en desuso como elemento defensivo de combate la trinchera lineal, que al presente ha quedado como un elemento de *circulación*, para comunicación de puestos de tirador y asentamientos de armas automáticas.

Debe, pues, suprimirse en la guerra moderna, como elemento de organización del terreno, por ser fácilmente flanqueable por tiros de artillería y armas automáticas, por ser muy vulnerable a los efectos de los proyectiles de Aviación, Artillería y Morteros que caigan en su interior, y, finalmente, a los carros que logren enfilarla con su armamento.

Posiciones y líneas integrantes de la organización defensiva

Al Mando superior incumbe, cuando en su propósito decide permanecer a la defensiva, fijar en la zona de terreno elegida, una *posición de resistencia*, cubierta por otra avanzada y sostenida a retaguardia, en ciertos casos, por una o varias sucesivas.

La posición de resistencia es la verdadera de Infantería, debe estar oculta a los observatorios enemigos, tener una profundidad o anchura de 1.000 a 1.200 m. y permitir a todas las armas instaladas en ella el fuego simultáneo, flanqueante y convergente delante de su borde o límite anterior, que se denomina *línea principal de resistencia*, que debe estar protegida por obstáculos (defensas accesorias) de un modo más o

menos permanente, y *sobre todo oculta a la observación enemiga.*

La posición avanzada se establece, como su nombre indica, a vanguardia de la de resistencia y tiene por objeto prevenir con tiempo la aproximación del enemigo, dar tiempo al grueso para adoptar sus disposiciones de combate y permitir la ejecución de los trabajos necesarios en condiciones de seguridad.

La distancia entre las dos posiciones dichas, avanzada y de resistencia, viene impuesta por la necesidad de mantener a esta última alejada del fuego de Infantería y de Artillería de trinchera y Morteros y de que la primera pueda ser apoyada por parte de la Artillería situada a retaguardia de la de resistencia.

Finalmente, la posición de resistencia debe cubrir la zona de asentamientos de Artillería y sus correspondientes observatorios (en la figura A puede verse esquemáticamente el dispositivo normal y reglamentario de un Batallón de Infantería, bien entendido, que sólo se consigna a título de orientación, sin carácter alguno de rigidez incompatible con el moderno espíritu táctico).

Las posiciones dichas que integran una organización defensiva completa, pueden reducirse a dos o una sola, así como también modificarse las distancias que las separan y dispositivos de las Unidades que las ocupen, en los casos que así lo imponga la situación táctica o las condiciones del terreno.

Las constitución interna de las posiciones expresadas, en general, será la siguiente:

POSICIÓN AVANZADA. — Red de obstáculos, línea de vigilancia (en contacto con el enemigo), línea de resistencia con asentamientos para armas automáticas, morteros y antitanques, redes de observación y transmisión.

POSICIÓN DE RESISTENCIA. — Red de obstáculos, línea principal de resistencia, línea de sostenes, línea de reservas, observatorios de Infantería y avanzadas de Artillería, puestos de Mando, de centinela o escucha, de socorro, asentamientos para armas automáticas, morteros, antitanques, abrigos, depósitos de municiones, abastecimientos y agua (si precisa).

La organización defensiva de las posiciones dichas

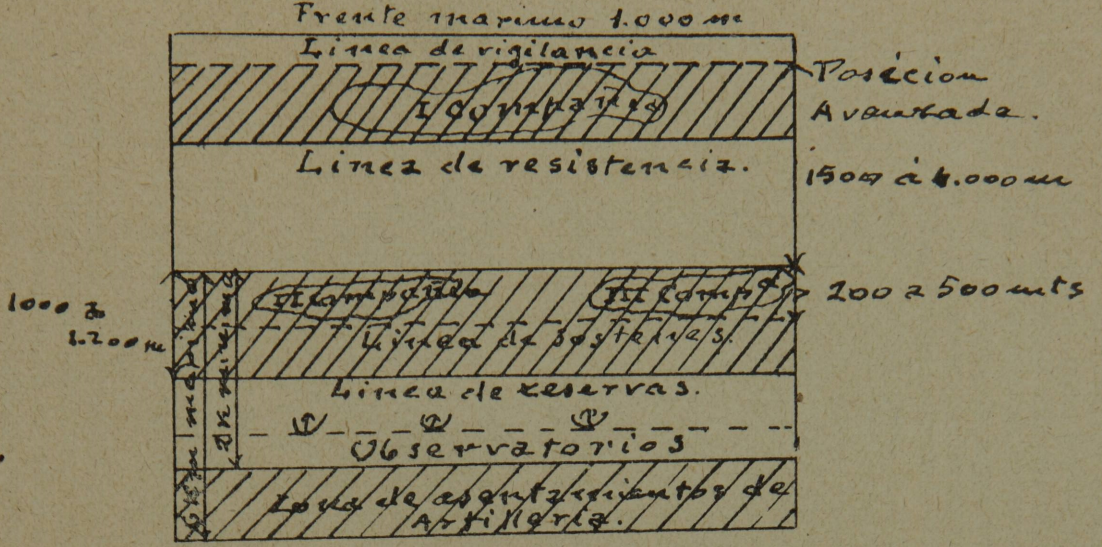

Frente marino 1.000 m
Linea de vigilancia
Posicion Avanzada.
Linea de resistencia.
1500 á 4.000 m
1000 á 1.200 m
200 á 500 mts
Linea de reservas.
Observatorios
Zona de asentamientos de Artilleria.

FIG. A

en relación con las guarniciones que las ocupan, obedece a la nomenclatura siguiente:

CENTRO DE RESISTENCIA. — Guarnecido por un Batallón, y comprende: puntos de apoyo, puestos de mando, de observación, red de transmisiones, comunicaciones, obstáculos, abrigos.

PUNTO DE APOYO. — Guarnecido por una Compañía; comprende: elementos de resistencia, puestos de mando, de observación, transmisiones, comunicaciones, obstáculos y abrigos.

ELEMENTO DE RESISTENCIA. — Guarnecido por una Sección y compuesto de islotes de resistencia, pozos de tirador, ramales de comunicación, nidos para armas automáticas, puesto de mando y observación y abrigos.

ISLOTE DE RESISTENCIA.—Guarnecido por un pelotón con análoga composición que el anterior, pero más reducida, pues se reduce a pequeños *elementos de fuego*.

SECTOR. — La zona de organizaciones defensivas que cubre la División o la Brigada.

SUBSECTOR. — La ocupada por un Regimiento.

Respecto a los frentes y fondos correspondientes a las organizaciones defensivas que cubre el Batallón y la Compañía (centro de resistencia y punto de apoyo) no hay regla fija, pues vendrá en cada caso impuesta por la clase de defensiva, tenaz o retardatriz, y las particularidades del terreno correspondiente; en general, puede variar desde 500 metros de frente por 500 de profundidad hasta 1.200 por 1.000, para el Batallón, y 250 por 250 hasta 400 por 400 para la Compañía.

Conviene observar que, siendo imposible en la totalidad del frente de combate mantener la relación entre él y los efectivos de ocupación, precisa a todos los mandos, previo un detallado reconocimiento del terreno, fijar cuáles son las direcciones probables del ataque enemigo, para fortificarlas y defenderlas fuertemente, y cuáles son las secundarias, en las que sólo habrá que vigilar o entorpecer.

Elección de posiciones

Corresponde al Mando superior el fijar en sus líneas generales el trazado de las posiciones de resistencia y avanzada, y a los Mandos subordinados su perfeccionamiento en detalle y adaptación al terreno.

Al elegir las posiciones se tendrá en cuenta que el terreno presente:

Buenas posibilidades de observación para Artillería y armas pesadas de Infantería.

Protección contra la observación enemiga.

Defensas naturales contra los ataques de carros de combate.

Protección natural de los flancos.

En ciertos casos, posibilidades de pasar al contraataque.

Es muy raro encontrar un terreno que satisfaga a todas las condiciones enumeradas; por ello los Mandos deberán atribuir un orden de importancia o preferencia a aquella o aquellas condiciones más en armonía con la situación táctica del momento.

Es necesario sacrificar el campo de tiro y las características de observación de la línea principal de resistencia a la condición de que ésta quede oculta a los observatorios enemigos y por ello se sustraiga a los efectos de un fuego corregido.

Finalmente, toda posición debe tener un campo de tiro despejado, que no debe interpretarse en el sentido de tener un gran campo; es decir, que no se preste a la ocultación o protección del enemigo, para de este modo tenerlo en la zona de máxima rasancia de las armas individuales y automáticas expuesto al fuego.

Elementos principales de la organización del terreno

Estos elementos, a tener siempre en cuenta, son los siguientes:

Las vistas. Los fuegos en combinación con el obstáculo. Las comunicaciones. La protección o cubierta. El enlace y las transmisiones.

LAS VISTAS. — Es primordial en la guerra moderna la posesión de buenos observatorios como elementos fundamentales de la dirección del combate y de la maniobra de fuegos de Infantería y especialmente de Artillería.

Este precepto no debe jamás inducir a los Mandos a situar sus posiciones en las crestas topográficas, atraídos por el espejuelo de la observación, pues como veremos más adelante, la línea principal de resistencia ha de estar siempre oculta a la observación enemiga.

es decir, que la posición de resistencia ha de cubrir los observatorios, pero no estar situada en ellos, sino a vanguardia.

Para lograr una observación eficaz del enemigo, precisa establecer convenientemente la observación terrestre, con personal adiestrado y material apropiado, disponiéndola en forma que pueda hacerse en relativas condiciones de seguridad y continuidad, conforme a las *Directivas* emanadas de esta Jefatura, ya publicadas.

La acción de los observatorios terrestres se complementa con la red de centinelas o escuchas escalonados y convenientemente situados en el terreno, con personal seleccionado física y moralmente.

Los fuegos. — Las armas automáticas, singularmente las ametralladoras, son el *esqueleto* de toda organización defensiva. Para su máximo efecto útil precisa instalarlas siempre de modo que actúen en tiros de enfilada o de flancos, para aprovechar a distancias cortas el máximo efecto de la tensión de sus trayectorias. Sólo en el caso de tiro sobre pasos obligados y estrechos, importantes, o concentraciones, sobre ellos, se emplearán en tiros frontales

Dichos tiros de flanco, deberán ser la preocupación constante de todo Jefe, singularmente de los de Batallón en su *plan de fuegos*, ya que le permitirán defensa de frente extenso con mínimo de efectivo.

El trazado de las distintas líneas consideradas de la organización defensiva, vendrá fijado por la necesidad de obtener buenos flanqueos.

La instalación de un arma en flanqueo obliga a protegerla con defensas accesorias, batidas por otras armas o por fusileros-granaderos, establecidos a su inmediación.

Los órganos de flanqueo se establecen:

En partes del terreno comprendido entre las paralelas y ramales.

Escalonados en profundidad.

No precisa utilizar los máximos alcances de las armas.

Deben elegirse otros asentamientos, en previsión de que los primeros sean destruídos, para no interrumpir el funcionamiento de las armas automáticas; asimismo se simularán falsos asentamientos para desorientar al enemigo.

El obstáculo

Adquiere actualmente la máxima importancia, ante la presencia de los carros de combate modernos; por ello tienen singular influencia en la elección de la línea principal de resistencia, las cortaduras, barrancos, lagunas, ríos o pantanos situados a vanguardia de ella, dado que permiten canalizar la acción de dichos carros, al propio tiempo que aumentan la fuerza moral del soldado, que se ve asegurado contra sus ataques.

Como no siempre será posible encontrar terreno natural que proteja contra los carros, será preciso hacer un estudio del terreno, para modificarlo utilizando las Unidades de trabajadores y las tropas y lograr la protección *activa* (a cargo de Artillería, armas antitanques, proyectiles perforantes, botellas de gasolina y líquido inflamante, etc.), con la *pasiva* de construcción de zanjas, alambradas que impidan el funcionamiento de las cadenas, establecimiento de campos de minas.

Todo esto se completará con una instrucción moral del individuo contra el carro, haciéndole ver que carece de efecto contra el soldado que se mantiene en el fondo de una trinchera estrecha y con serenidad deja aproximarse al carro, en cuyo momento su armamento es ineficaz contra el individuo así situado, que queda en los ángulos muertos en disposición de actuar con sus granadas de mano y líquido inflamable.

El obstáculo, por otra parte, en relación con las posiciones que cubre, tiene por principal fin el obligar a detenerse al enemigo en la zona de más eficacia de los fuegos de la defensa.

Su establecimiento debe satisfacer, en cuanto sea posible, las siguientes condiciones:

1.ª Estar dispuesto en grandes alineaciones rectas, batidas en toda su extensión por el fuego de enfilada de las armas automáticas.

2.ª Debe estar, por lo menos, a 50 metros de la línea más avanzada de la posición.

3.ª Su trazado debe ser independiente del de las obras.

4.ª Su relieve debe ser escaso; en general, de altura inferior a un metro.

5.ª Oculto a la observación enemiga, para lo que se deberán aprovechar depresiones y contrapendientes.

6.ª Permitirá las reacciones ofensivas y contraataques.

7.ª Deberá estar escalonado en forma que compartimente el terreno, en combinación con el fuego, obligando al enemigo a canalizar sus direcciones de ataque.

8.ª El obstáculo, cuando se combina con el fuego se denomina *activo*, y cuando actúa por sí solo, *pasivo*; también puede ser natural (ríos, pantanos, lagunas etcétera) y artificial o defensas accesorias.

Estas defensas accesorias pueden ser *pasivas*, si su papel es de detención del enemigo, bajo el fuego propio, y *activas* cuando llevan en sí algún elemento que pueda producir bajas al asaltante (electricidad, fogatas, granadas de mano en disposición de explosionar, etcétera).

Los obstáculos artificiales se clasifican en:

a) Defensas accesorias pasivas (talas, pozos de lobo, empalizadas, caballos de frisa, piquetes, etc.).

b) Obstáculos pasivos: Inundaciones.

c) Defensas accesorias activas: Minas, fogatas, alambrada eléctrica.

d) Obstáculos contra carros de combate.

TALAS. — Consisten en una o varias filas de árboles o gruesas ramas tendidos sobre el suelo, entrelazados y sujetos al terreno con las ramas dirigidas hacia el enemigo. La anchura de estas talas debe ser superior a seis metros.

ALAMBRADAS. — En general constan de filas de piquetes de madera o metálicos, clavados al tresbolillo, y ligados entre sí por alambradas de espino artificial. Son la defensa accesoria más eficaz y de uso más corriente. Pueden ser *normales* o *bajas*, según la altura de los piquetes que soportan el alambre. Existen también las alambradas de *tendido rápido*, a emplear en los casos que la *situación táctica* las imponga.

Las alambradas tienen el inconveniente de exigir transportes que muchas veces serán de difícil realización, sobre todo en guerra de movimiento, y para disminuir esta dificultad habrá que recurrir a la alambrada baja, que exige menos material. También puede obligar al uso de esta alambrada la condición de sus-

traer a la visibilidad y flanqueo por el fuego del enemigo.

Si no se dispone de bastante alambre espinoso, puede combinarse con liso.

ALAMBRADAS DE TENDIDO RÁPIDO. — Se designan con este nombre a aquellas cuyos elementos se preparan previamente a retaguardia, para facilitar su rápido tendido, y se recurrirá a ellas siempre que el fuego impida la construcción de las normales o bajas, cuando no se quiera llamar la atención del enemigo al fortificar rápidamente posiciones recién conquistadas, para consolidar su ocupación o reforzarlas.

ALAMBRADAS "BRUN". — Están constituídas por cilindros o espirales de alambre liso o espinoso, que, preparadas a retaguardia, se transportan plegadas, formando coronas de diámetro 1,35 m., aproximadamente. (Estas alambradas fueron modificadas por el General García de la Herrán, sustituyendo la parte cilíndrica por superficie cónica, que simplifica la preparación, disminuye el volumen y facilita el transporte.)

CABALLOS DE FRISA. — Son defensas accesorias de armadura de madera, pesadas, voluminosas, de difícil transporte, por lo que es conveniente su construcción cerca del sitio de su colocación. Se forman con un rollizo de 3 m. de longitud, en cuyos extremos se fijan dos cruces de San Andrés de 1,20 m. de altura.

ERIZOS. — Son una variedad de los *caballos de frisa*, a base de tres rollizos de unos 20 m. de longitud unidos con alambre espinoso de forma que aquéllos queden en tres direcciones perpendiculares entre sí.

POZOS DE LOBO. — Son excavaciones tronco-cónicas dispuestas al tresbolillo. Las tierras procedentes de aquéllas se colocan entre los pozos o se esparcen por el terreno, clavando en este caso piquetes de altura desigual en los espacios que quedan entre los pozos, para reforzar el obstáculo.

EMPALIZADAS. — Se forman con una fila de pies derechos de 0,10 a 0,20 de diámetro y 2,50 a 3 metros de longitud, aguzados por su extremo superior y clavados en el terreno a 0,80 metros uno de otro.

BARRICADAS. — Se emplean no sólo para detener al enemigo por sí mismo, sino por el fuego. Pueden estar constituídas por simples trincheras cortando un camino, por rollizos para taponar brecha de un muro o

pueden ser móviles a base de carros u otros medios de fácil transporte.

Además de las enumeradas existen otras defensas accesorias, tales como las palanqueras, piquetes, mantas, lazos, etc., de uso menos frecuente. Los pozos de lobo, palanqueras, barricadas y empalizadas. sólo deben establecerse en pequeñas superficies y donde no sea de temer un fuego muy intenso, por ser muy vulnerables a Artillería. Las empalizadas, en la organización defensiva de pueblos y caseríos y en los fosos de las obras de defensa. Las barricadas, a emplear para cerrar caminos, brechas, accesos, etc.

INUNDACIONES — Obstáculos pasivos artificiales susceptibles de producirse, si la configuración del terreno lo permite, son de gran eficacia y permiten reducir los efectivos de la defensa en las zonas inundadas, si bien, caso de gran extensión, anulan las reacciones ofensivas y el enemigo a su vez puede reducir sus fuerzas.

Para que este medio sea obstáculo efectivo, es preciso que la profundidad del agua sea mayor de 1,80 m. y la anchura mayor de 20 m. (Las posibilidades de creación de este obstáculo son muy limitadas, y sólo se consigna a título de información.)

Las comuniccaiones

Son de todo punto necesarias en la organización defensiva, como arterias para circulación entre los asentamientos de armas automáticas, puestos de combate y los abrigos y para las operaciones de abastecimientos en víveres y municiones y evacuaciones sanitarias.

En general, pueden estar constituídas por: Paralelas y ramales; bien, enterradas, subterráneas o desenfiladas naturalmente.

ENTERRADAS. — Su trazado está determinado por: Los puestos a enlazar, la facilidad de desenfilada, evacuación de las aguas y facilidad de circulación. Debe atenderse, además, a su defensa y a la previsión de medios que imposibiliten o dificulten su utilización por el enemigo.

SUBTERRÁNEAS. — Se emplean en la estabilización prolongada para enlazar órganos importantes de la defensa. (Observatorios, asentamientos de ametralladoras, etc.)

Su construcción exige tiempo y medios apropiados.

DESENFILADAS NATURALES. — Se utilizarán siempre que sea posible, aunque su número será limitado y tienen la ventaja de evitar construir las anteriores.

De nada sirve una excelente red de comunicaciones si no se regula severísimamente la circulación por ella, pues no hay nada más sensible a la observación enemiga que el tránsito diario y sistemático hacia y en las proximidades de los puestos de Mando, asentamientos de armas, depósitos, abrigos, etc.

La protección o cubierta

a) CONTRA LAS VISTAS. — *Existiendo un enemigo aéreo, no es superfluo repetir constantemente la necesidad del enmascaramiento y el imperativo deber de todo Jefe de ocultar las tropas, sus movimientos, las organizaciones defensivas y trabajos que con ellos se relacionan.*

Enmascararse, quiere decir modificar la visibilidad de los objetos, reduciéndola al mínimo, y disimular su forma, aspecto y colorido, a fin de que se confundan con los accidentes naturales inmediatos.

Con el enmascaramiento se trata de conseguir hacer poco visibles las obras y mantener al enemigo el mayor tiempo posible en la incertidumbre de su importancia y ulterior empleo, dificultando por todos los medios posibles su observación terrestre y aérea.

En general, el enmascaramiento debe ser *preventivo*, es decir, efectuarlo antes de empezar los trabajos, pues si el enemigo se da cuenta de aquél, puede ser perjudicial.

Como queda dicho al hablar de las comunicaciones, la *disciplina de circulación* tiene gran importancia en el enmascaramiento.

ENMASCARAMIENTO INDIRECTO. — Su objeto es desviar la atención del enemigo, para que oriente sus investigaciones sobre puntos cuya conservación e importancia sea secundaria e indiferente.

Los objetos resultan visibles por su forma y por su color; por ello precisa analizar separadamente cada uno de estos aspectos, teniendo en cuenta en cada caso el que la visión sea directa o por reproducción fotográfica.

VISIÓN DE LAS FORMAS POR OBSERVACIÓN DIRECTA. — La

forma de un objetivo y su posición con respecto a otro, son susceptibles de determinarse por las sombras.

La sombra producida por cualquier objeto puede ser propia y arrojada; la primera es la que realmente se produce en el objeto; la segunda, la que proyecta sobre el terreno, y ambas nos permiten conocer el contorno y el relieve del referido objeto, lo cual es preciso tener en cuenta en el enmascaramiento.

IMPORTANCIA DE LA SITUACIÓN DEL OBSERVADOR EN EL ENMASCARAMIENTO. — Si el observador se halla en la vertical del campo, la sucesión de partes oscuras, sombras e iluminadas del terreno, se le presentarán como una serie de manchas claras y oscuras, cuya mezcla producirá un color medio en el conjunto, que será el que perciba el observador, sobre todo si va a gran altura.

Si el observador se halla en la misma dirección de los rayos solares y sus rayos visuales inciden en la misma dirección que aquéllos, el observador no verá las partes del terreno que se hallen en sombra y únicamente verá las iluminadas, presentándose a su vista el conjunto del terreno con una tonalidad muy clara.

Si la dirección de la luz y la de observación no son paralelas, aumentará el tamaño de las sombras y el conjunto del cuerpo tendrá una tonalidad más oscura que en los casos anteriores, para igual inclinación de la luz.

Si se supone el observador fijo y se hace variar la dirección de los rayos solares, se producirán los mismos fenómenos de los casos anteriores y el observador verá el campo de diferente modo, según la hora del día, pasando la tonalidad por una serie de gradaciones, desde las más claras a las más oscuras.

Resumiendo: *la dirección de la observación y de la luz hacen variar el aspecto de los objetos y deben tenerse en cuenta, por ello, al enmascarar.*

Por lo expuesto resulta que si sobre el terreno se coloca una tela pintada con color lo más idéntico posible al de la vegetación o monte inmediato, aparecerá, al no poder tomar, como queda dicho, las variantes de colorido, como una mancha que se destacará sobre el fondo general del campo.

Si se quiere enmascarar un objeto atendiendo a su estructura, no basta cubrirlo de un modo cualquiera,

sino que es preciso hacer desaparecer las sombras propias y arrojadas, adicionándole superficies artificiales que supriman las aristas vivas y lo igualen en lo posible al terreno inmediato.

Si el objeto a enmascarar se halla situado en terreno que presente numerosas asperezas, las superficies artificiales dichas deben asemejarse a la referida estructura del terreno.

Debe tenerse también en cuenta otro fenómeno de la *visión directa*, y es *que a las distancias cortas las sombras arrojadas, aun las más intensas, son transparentes*, es decir, que permiten ver los objetos situados en su zona, a causa de que la luz que éstos irradian da claridad a aquellas sombras, que si son débiles, pueden, incluso, desaparecer.

Solamente a gran distancia puede juzgarse el efecto de un enmascaramiento.

VISIÓN DE LOS COLORES POR OBSERVACIÓN DIRECTA. — La naturaleza de los objetos, no sólo se descubre por su forma, sino por su color. Si el objeto está próximo, tiene un color propio, que es el mismo de su superficie; si está a distancia, su color será distinto del anterior.

Los elementos que influyen en el color de los objetos observados a distancia son:

1.º El estado de la superficie del objeto.
2.º La distancia a que se halle el observador.
3.º La dirección de la observación.

ESTADO DE LA SUPERFICIE. — Si el objeto está bruñido o pulimentado, su color aparente será el reflejado por dicha superficie, según la hora del día en que se verifique la observación.

En cambio, los matorrales, malezas y superficies con asperezas, conservan, con muy pocas variantes, su tono propio.

DISTANCIA DEL OBSERVADOR. — La mayor o menor densidad de la atmósfera, al absorber ciertas radiaciones de la luz, en vez de reflejarlos, da a los objetos una tonalidad variable de color.

DIRECCIÓN DE LA OBSERVACIÓN — No es suficiente, al enmascarar un objeto, que la cubierta o máscara empleada sea exactamente del color del terreno, sino que precisa que experimente las mismas variaciones que éste, por las direcciones de observación.

VISIÓN DE FORMAS Y COLORES POR REPRODUCCIÓN FOTO-

GRÁFICA. — Las fotografías aéreas constituyen uno de los mejores procedimientos para darse idea perfecta de toda organización defensiva, y dan tanta claridad y detalle que es muy difícil la ocultación de las obras, y obligan al personal dedicado al enmascaramiento a conocer el aspecto de dichas obras y del terreno en la fotografía aérea.

La utilización en beneficio propio de toda fotografía aérea, implica *especialización* en el personal encargado de su examen, el cual abarca dos aspectos: 1.º Interpretación de la fotografía. 2.º Restitución de la misma.

La interpretación es material o táctica; la primera consiste en identificar cada detalle de la foto, es decir, determinar su naturaleza, su valor y su importancia, y exige al encargado de ella: 1.º Conocimiento de los instrumentos de estudio (lupa, placa, esteoroscópica y sencillos procedimientos de restitución). 2.º Reglas de empleo de los fuegos, ocupación, organización del terreno y enmascaramiento empleadas por el enemigo. 3.º Aspecto que presentan en las fotos las diferentes organizaciones, tanto del enemigo como propias. 4.º Empleo del método comparativo para deducir la variación de aspecto del terreno, del estudio de una porción del mismo en dos fotos iguales, pero hechas con un cierto intervalo de tiempo; y 5.º Una labor de contraste con informes suministrados por otras fuentes de información (observatorios terrestres, prisioneros, documentos cogidos al enemigo, etc.).

La interpretación táctica consiste en deducir de la material dicha, la actitud, medios e intenciones del enemigo. Esta interpretación, por regla general, por ser delicada y exigir numerosas fotos y tiempo, llegará ya efectuada a las Unidades pequeñas de Infantería.

La restitución de una fotografía aérea consiste en referir y situar en el plano director exactamente cada detalle identificado. Esta operación se hace por procedimientos complicados, gráficos o mecánicos, que no incumben a las Unidades de Infantería.

Para leer una foto aérea precisa: 1.º Determinar su escala; y 2.º Orientarla.

Para lo primero, como toda fotografía lleva consignada la *distancia local* correspondiente al objetivo del aparato empleado y la altura a la cual ha sido tomada

(ejemplo: F. 26 — 2600), la relación entre la primera expresada en centímetros y la segunda en metros, dará la escala si la foto es vertical, es decir, si está hecha en el momento en que el *eje óptico* del citado aparato tiene esa dirección, en cuyo caso la placa será paralela al plano horizontal. En el ejemplo dicho la escala sería 26 cms. : 2.600 m. = 26 : 260.000 = 1 : 10.000.

Para la orientación se observará si la foto lleva flecha que indique el Norte geográfico; si no la llevase, se verá la *hora* a que ha sido hecha, se examinará la dirección de las sombras arrojadas por árboles, casas elevadas, etc., y aplicará la regla sencilla de orientación por el sol.

INSTRUCCIÓN DEL ENMASCARAMIENTO. — Tiene por objeto hacer conocer a la tropa los medios a emplear para sustraerse, en todas las circunstancias y en las mejores condiciones, a la observación del enemigo y familiarizarla con la preparación y utilización de los diversos procedimientos.

Comprende: 1.º Instrucción teórica. 2.º Trabajos prácticos; y 3.º Ejercicios de aplicación.

INSTRUCCIÓN TEÓRICA. — Tiene por fin enseñar:

a) Las reglas y principios fundamentales del enmascaramiento.

b) Descripción y modo de empleo de los materiales que pueden ser empleados.

c) Procedimientos de ejecución (consignas, trabajos).

Con posterioridad, esta instrucción puede completarse:

Con el estudio, sobre ampliaciones de fotografías aéreas o sobre el terreno, de organizaciones enmascaradas. Este estudio hará comprender fácilmente al soldado la importancia del cumplimiento fiel y riguroso de las consignas sobre utilización de carreteras, caminos, pistas, cubiertos, etc., lo referente a la visibilidad de formas y colores y los informes que pueden suministrar al enemigo los trabajos mal ejecutados o imprudencias cometidas.

También pueden emplearse a los fines dichos las proyecciones cinematográficas, con las ventajas inherentes a este medio de enseñanza.

TRABAJOS PRÁCTICOS. — Se ejecutarán primeramente desligados de toda idea de situación táctica, con objeto

de enseñar únicamente la técnica del enmascaramiento.

Las sesiones correspondientes a esta enseñanza pueden comprender:

Construcción de redes, guarnecerlas con hierbas, ramas, matojos, etc., los enrejados metálicos.

Enmascaramiento de trozos de trincheras, ramales, paralelas, entradas de abrigos, troneras de observación y tiro, asentamientos de armas automáticas, etc.

Construcción de obras y asentamientos falsos para engañar al enemigo sobre la situación de las verdaderas.

EJERCICIOS DE APLICACIÓN. — Se ejecutarán durante las maniobras y ejercicios de combate en terreno variado, y comprenden, de un lado, la aplicación de consignas especiales, y de otro, la ejecución de sencillos trabajos de enmascaramiento.

Las consignas especiales se refieren principalmente a la juiciosa utilización del terreno para sustraerse de las vistas, en especial de las aéreas, y su aplicación depende esencialmente de la instrucción de los cuadros y disciplina de la tropa, por cuyo motivo Oficiales y clases deben conocer los preceptos reglamentarios y vigilar su estricta observancia.

Se acostumbrará a la tropa en maniobras, ejercicios al exterior y marchas fuera de las primeras líneas, a disimularse abandonando las carreteras y lugares despejados, utilizar las sombras, linderos de bosque, de setos, cercas, etc. En los acantonamientos, detenciones y estacionamientos, se les habituará a despejar los lugares de acceso, plazas, puntos importantes (cruces, abrevaderos, puentes, etc.) y observar las consignas de circulación.

El enmascaramiento debe aplicarse siempre a efectivos trabajos de organización del terreno, y debe siempre comprobarse por las fotos aéreas.

PROTECCIÓN CONTRA LOS FUEGOS

Se logra por el aprovechamiento de los accidentes naturales del terreno existentes en cada zona de acción (cercas, muros, casas, barrancos, cuevas, etc.), o mediante la construcción de obras, que teniendo en cuenta los efectos, penetraciones de los proyectiles moder-

nos y su radio de acción, así como una posible actuación con gases de combate, se hacen a base de excavaciones y tierras correspondientes o utilizando materiales de resistencia apropiados (cemento, hormigón, hierro, troncos de árboles, etc.).

Las obras de tierra, en general, son de rápida construcción, protegen contra la observación y contra los fuegos rasantes de las armas, y en menor escala y muy relativamente, de los efectos de la aviación. Están constituídas por las trincheras, ramales, paralelas y zanjas.

Las obras a base de materiales especiales, de mayor resistencia y protección, se conocen con el nombre común de *abrigos*.

TRINCHERAS. — En ellas hay que distinguir el trazado y el perfil; el primero puede decirse que es el elemento *táctico* y el segundo el *técnico*.

El perfil debe cumplir dos condiciones: Protección y poca visibilidad. La primera se logra: aumentando la profundidad, disminuyendo la anchura y construyendo *traveses*. La segunda se consigue: disminuyendo el relieve, suprimiendo el parapeto, haciendo desaparecer las formas regulares de las aristas y procurando que el color no sea distinto del terreno inmediato.

El *trazado* viene determinado: por la situación táctica, por el flanqueo y por la configuración del terreno.

Aparte de las condiciones enumeradas, todo atrincheramiento debe reunir las siguientes:

1.º Ocultación no sólo del frente, sino de la altura, procurando que el trazado siga la configuración del terreno.

2.º Buen campo de mira y tiro, pudiendo ser suficiente un centenar de metros y hasta cincuenta, siempre que en la zona correspondiente no quede nada oculto, desenfilado, ni ningún espacio muerto.

3.º Máxima protección contra el fuego de fusil, granadas de mano, lanzaminas y desenfilada contra el fuego de cañón.

4.º Buen desagüe y fácil higienización.

5.º Permitir el contraataque y reacciones ofensivas.

6.º Ser de difícil utilización por el enemigo, caso de abandonarse o perderse.

7.º Rapidez y facilidad de construcción.

8.º Proporcionar la mayor comodidad posible y fa-

cilidad de comunicación, evacuaciones y abastecimientos (municiones, víveres, heridos, etc.).

RAMALES Y PARALELAS. — Son elementos de comunicación y enlace entre las diversas obras de la organización del terreno, y pueden ser enterradas, subterráneas o estar desenfiladas naturalmente.

El trazado de las enterradas está determinado por: Los puntos que deban enlazar, la facilidad de desenfilada, evacuación de las aguas, facilidad de circulación, defensa contra el tiro enemigo y medios para impedir o dificultar su utilización por el enemigo.

Las subterráneas se construyen, generalmente, en estabilización y enlazan órganos importantes de la defensa (nidos de ametralladoras, observatorios, depósitos de municiones, etc.).

Las desenfiladas naturalmente, son importantes, pues evitan construir las anteriores.

ZANJAS. — Semejantes a las trincheras, se diferencian de ellas en la mayor profundidad y carencia de tramos rectos y de parapetos.

FALSAS TRINCHERAS. — Presentan la misma apariencia que las verdaderas y se construyen en los intervalos de los elementos activos de la organización.

Abrigos

Han de satisfacer, en general, a ciertas condiciones:

1.ª Estar situados, en general, fuera de las líneas y trincheras y muy diseminados.

2.ª Tener fácil y pronta comunicación con puesto o puestos de vigilancia exteriores.

3.ª Permitir a sus ocupantes la rápida salida para ocupar sus puestos de combate (dos salidas como mínimo).

4.ª Tener probabilidad de ser defendidos a distancia próxima (traveses que impidan al enemigo aproximarse a sus entradas; defensa, desde el interior, de éstas; construcción de galería de mina para salir al exterior y contraatacar si el enemigo llega a las entradas, etc.).

5.ª Presentar medios de defensa antigás.

6.ª Condiciones higiénicas de ventilación, salida de aguas, cubicación, calefacción, etc.

CLASIFICACIÓN:

a) Por el fin a que se destinan. — 1.º Abrigos para el personal (de Mando, observatorio, alojamiento tropa, socorro, etc.). 2.º Para material (municiones, víveres, etc.). 3.º Mixtos (asentamientos de ametralladoras, fusiles ametralladores, morteros, puestos telegráficos y telefónicos, reflectores, artillería, etc.).

b) Por su capacidad. — Se clasifican en individuales y colectivos.

c) Por su misión en el combate. — 1.º Activos, si permiten a sus ocupantes defenderse desde él con sus armas. 2.º Pasivos, los que sólo aseguran a sus ocupantes protección contra el fuego y las vistas del contrario.

d) Por su instalación. — Superficiales y subterráneos.

e) Por su construcción. — Pueden ser: 1.º De excavación a cielo abierto. 2.º De excavación en galería de mina.

f) Por su resistencia. — 1.º Abrigos ligeros que protegen contra tiros de artillería ligera y proyectiles de pequeño calibre. 2.º A prueba, que resisten tiro sistemático y corregido de piezas de mediano calibre y explosiones aisladas de proyectiles de artillería pesada.

Asentamientos para armas automáticas

a) De ametralladora. — Deben permitir efectuar el fuego en todo momento y a cualquier distancia.

Tener campo de tiro despejado en todas las direcciones de un sector de tiro.

No tener piedras ni ser rocoso el terreno inmediato.

No destacar del resto del terreno, ni proyectarse sobre el cielo.

Poderse desenfilar fácilmente de los fuegos y observación del enemigo.

Fácil comunicación con el escalón o depósito de municiones.

Contar con abrigos para el personal y municiones, a ser posible *a prueba*, y un puesto al descubierto por si los abrigos son inutilizados.

No estar situado sobre las trincheras o parapetos.

Es importantísimo evitar la observación aérea y terrestre enemiga a fin de que permanezcan ignorados

los asentamientos hasta el momento preciso, para lograr la sorpresa, base fundamental del éxito de una acción.

b) *Del fusil ametrallador.* — En principio, dadas las características de su afuste, no precisa asentamiento especial, pues aquél le permite adaptarse al terreno en buenas condiciones de desenfilada de vistas y fuegos. Esto no obstante, precisa organizar estos asentamientos, sobre todo en estabilización, para facilitar su establecimiento en posición y proporcionar una mayor seguridad al arma y sirvientes que garantice la *continuidad* de su acción, tanto de día como de noche.

En la defensa, dada la importancia que adquiere este armamento, precisa, como para las ametralladoras, escalonar los asentamientos en profundidad, con sujeción a las reglas dichas para este arma.

Asentamientos para morteros

Los morteros al servicio de Infantería, actualmente ligero de 50 m/m. y pesado de 81 m/m., exigen un personal sirviente y una relativa estabilidad de asentamiento en la ofensiva, y más permanente en la defensiva, por lo cual pueden ser observadas fácilmente sus posiciones de fuego, si no se toman disposiciones para la situación y construcción de sus respectivos asentamientos.

En su construcción debe atenderse a que su *base* tenga la debida estabilidad, no sólo a la disimulación y ocultación del arma, sino a la protección del personal sirviente de los efectos del fuego enemigo y de posibles accidentes de tiro, y además debe asegurarse debida protección también a las municiones disponibles a su inmediación.

La situación debe estar en armonía con las características de su empleo táctico, es decir, permitir batir al arma: barrancos, cortaduras, y, en general, objetivos desenfilados del tiro de las armas de trayectoria rasante.

Respecto a las demás condiciones de visibilidad e higiene, le son aplicables los preceptos dichos para las otras armas.

El enlace

Estando íntimamente ligada toda organización del terreno a un *plan de fuegos* y necesitando éste para su *instantánea* ejecución, un seguro y continuo enlace, fácilmente se comprende la necesidad de una red de transmisiones que lo permita.

Esta red es indudable que debe estar protegida y enmascarada si se quiere asegurar la *continuidad* de su funcionamiento; por ello precisa hacerlo en todos los tendidos de líneas, estaciones, etc., evitando modificar el aspecto del terreno.

En estabilización especialmente se construirán abrigos para proteger elementos importantes de las transmisiones, enterrándose, si es preciso, todas las líneas.

Se procurará no delatar la situación de los Centros de transmisiones, enterrando para ello las líneas 500 m. antes de su llegada a los mismos.

Se reglamentará la circulación del personal de reparaciones y del encargado de la entrega de despachos, cerca de los puestos de Mando y de transmisiones.

Es particularmente interesante asegurar la continuidad de las comunicaciones por todos los medios.

Principios que deben informar la combinación de los diversos elementos de la organización del terreno

Estos afectan a los extremos siguientes: Diseminación, escalonamiento, compartimentación, enmascaramiento, perfectibilidad, sorpresa y necesidad de permitir los contraataques y reacciones ofensivas.

DISEMINACIÓN. — Las organizaciones defensivas constituyen un sistema de elementos falsos y verdaderos, hábilmente combinados.

Su aspecto debe ser uniforme, para que el enemigo ignore dónde se hallan los más fuertes y mejor defendidos. Si éstos llegasen a ser descubiertos, será preciso, en ciertos casos, su traslado.

La diseminación exige: Emplear órganos de flanqueo bien escogidos y colocar las reservas en forma que sea fácil acudir en refuerzo de la primera línea o a evitar las infiltraciones enemigas, mediante el contraataque.

EL ESCALONAMIENTO. — Se logra con la sucesión de líneas y posiciones ya expuesta.

COMPARTIMENTACIÓN. — Es necesario para *localizar* los éxitos parciales del ataque enemigo y evitar el ensanchamiento de las brechas que como consecuencia se produzcan en la organización defensiva propia. Se logra organizando defensivamente algunos ramales que permitan establecer fuegos de flanco en el interior de la posición; en este caso, y, en general, siempre que se prevean tiros propios dentro de las posiciones, deberán tomarse todas las disposiciones para evitar, particularmente de noche, se hagan fuego unas a otras fracciones (contraseñas, distintivos bien visibles, etc.).

También pueden servir para la compartimentación las *posiciones de enlace* al permitir al defensor ataques de flanco.

ENMASCARAMIENTO. — Se tendrá en cuenta lo dicho anteriormente (págs. 14 a 16), debiendo comprobarse en diferentes épocas para introducir en él las variaciones que imponga el terreno inmediato.

PERFECTIBILIDAD. — Se trabajará constantemente para lograrla y sin que ello implique renuncia al contraataque y al carácter activo que debe tener toda defensa.

SORPRESA. — Se basa en la disimulación, enmascaramiento y enmudecimiento, hasta el momento preciso, de ciertos elementos de fuego.

NECESIDAD DE CONTRAATAQUES. — Se basa en la compartimentación, posiciones de enlace y en una juiciosa situación y repartición de las reservas.

Organización defensiva en terreno accidentado

Las características de estos terrenos exigen *adaptar* a su topografía particular la doctrina general reglamentaria y tener en cuenta la experiencia de la actual campaña.

El principio de posesión de buenos observatorios y que éstos queden cubiertos a vanguardia por la organización defensiva propia, subsiste en toda su integridad en terreno montañoso.

Como en estos terrenos los observatorios se suceden muy próximos, dada la existencia frecuente de cadenas montañosas paralelas al frente, el dispositivo de-

berá tener menos profundidad, puesto que el observatorio se aproxima a la *línea principal de resistencia*. La situación de ésta será todo lo más baja posible con relación a la *cresta militar*, en dirección al enemigo, sin olvidar jamás su ocultación y despeje de su campo de tiro, que ya consignamos.

Si delante de la elevación existe una zona llana y extensa con buen campo de tiro, puede situarse la *línea principal* al pie de dicha elevación.

La *cresta topográfica* deberá quedar englobada en la posición de resistencia, para observatorio inmediato del Mando y Artillería, guarnecida a distancia próxima por Unidades en sostén.

Sólo en casos muy excepcionales, se situará en contrapendiente la línea principal de resistencia, pues exige moral muy elevada en las tropas que la defiendan.

En montaña adquiere excepcional importancia la diseminación y sencillez de las obras y de sus guarniciones. Los *islotes de resistencia correspondientes al pelotón, fraccionados en elementos de fuego instalados en pequeños pozos de tirador, distribuídos en orden escaqueado y regular de forma que se presten mutuo apoyo y se enlacen con su Jefe, serán de una gran eficacia, pues dificultarán al enemigo el montar su ataque y sustraerán a su personal a fuegos de Artillería y Aviación, reduciendo considerablemente el número de bajas.*

Es fundamental en esta clase de terreno, tanto más cuanto más accidentado sea, el conocimiento de las comunicaciones, tanto transversales como perpendiculares, dado que su existencia y viabilidad afectará profundamente a los movimientos laterales de la defensa, a desplazamientos de Artillería y reservas y a los abastecimientos y evacuaciones. Por esto, será ineludible el asegurar la defensa de dichas comunicaciones, sobre todo las de enlace con la retaguardia, asegurando los flancos con organizaciones defensivas y especial vigilancia.

Deben tenerse previstas las *destrucciones*, en los puntos de paso obligado, y las comunicaciones que se construyan deben, en lo posible, ofrecer desenfilada de las vistas y fuegos del enemigo, y prever el ser batidas

por fuegos propios al ser abandonadas, desde otras organizaciones.

Finalmente, la posesión de las alturas proporciona gran fuerza moral a la tropa, permite rápidos contraataques y consiente los trabajos de organización a cubierto.

Defensa contra carros de combate

Las posibilidades de los carros deducidas de sus modernas características y su frecuente empleo por el enemigo, obligan a adoptar medidas previsoras de protección a base de las normas siguientes:

1.º *Aprovechar hábilmente los obstáculos que presenta el terreno.* — De éstos, son infranqueables por los carros: Bosques muy extensos y de arbolado muy espeso, pantanos, cortes en trinchera profunda de las vías férreas, torrenteras, desfiladeros con laderas escarpadas, laderas de roca, cursos de agua de profundidad superior a un metro, ríos de orillas cubiertas de matorrales o vegetación espesa, etc.

La velocidad de los carros se reduce: en pequeños bosques, poblados, pendientes ascendentes de gran longitud, cursos de agua, pedregales, etc.

Los terrenos de media y alta montaña, limitan considerablemente sus posibilidades de empleo.

Estos obstáculos naturales pueden hacerse más efectivos e infranqueables modificándolos artificialmente (inundaciones, cortaduras, etc.).

2.º *Crear obstáculos artificiales.* — Este procedimiento será de aplicación, en general, en la guerra estabilizada (zanjas de 3 m. de ancho por 1 de profundidad, empalizadas, montones de carriles, etc.). En guerra de movimiento, el obstáculo más eficaz es la mina y barricadas de piedra de la altura de un hombre y alambradas fijas y sueltas.

3.º *Sustraerse a las vistas de los carros enemigos.* — Los fusileros y nidos de ametralladoras en zanjas reducidas, estrechas y profundas o pozos de iguales características dejan pasar a los carros, para actuar, como se dijo, sobre ellos y sobre la Infantería si les sigue.

4.º *Tiro contra los carros, para inutilizarlos o destruirlos.* — Los blindajes de los modernos carros, en

particular en sus partes vitales, presentan espesores a prueba, contra proyectiles corrientes y perforantes de Infantería, y únicamente los de armas antiaéreas de calibre 20 m/m. o mayor pueden perforarlos. Por otra parte, los nuevos modelos de sus troneras de observación y tiro reducen considerablemente las posibilidades de hacer blancos útiles, y ello, unido a la velocidad, disminuye su vulnerabilidad, por lo que hay que pensar en que la defensa eficaz en lo sucesivo será el mismo carro de combate convenientemente armado.

De todos modos, es condición indispensable de éxito en el tiro contra carros el que sea advertida su presencia por el defensor con la mayor anticipación posible (observación del terreno a vanguardia, escucha del ruido de motores, interrogatorio de prisioneros, fotos aéreas, etc.).

Organización defensiva de pueblos y caseríos

Los pueblos, en general, y más en la actual campaña, no presentan ningún *atractivo* para utilizarlos en la organización defensiva, por estar muy expuestos a la observación enemiga y, por consiguiente, a los tiros de su Artillería y Aviación, por no disponer más que de contados edificios de solidez adecuada para resistir los efectos de los modernos proyectiles y bombas, por limitar el alcance útil de las armas y dificultar la circulación.

Por lo expuesto, no deben penetrar efectivos considerables en ellos, ínterin no sean rebasados y se cree, en sus proximidades, una *zona de seguridad*, que les deje a cubierto de la observación enemiga y les sustraiga a los tiros de su Artillería.

Si la posición elegida por el Mando engloba algún pueblo de su zona, deberá organizarse su defensa no *aisladamente*, sino en relación y *continuidad* con el resto de la organización defensiva, situando las tropas encargadas de su defensa a vanguardia y flancos de la localidad y alejadas de los edificios o puntos notables de referencia para Artillería, poniendo en estado de defensa en el interior, solamente aquellas edificaciones de solidez apropiada, como queda dicho, que serán guarnecidas con efectivos mínimos, barriendo las calles orientadas en dirección al enemigo, y enfilando

las carreteras de acceso con piezas antitanques o, en su defecto, de Artillería, en disposición de actuar contra los carros de combate.

Se tendrá prevista a retaguardia del pueblo o caserío, la organización de una posición que pueda ser guarnecida por las reservas; posición que debe, a ser posible, dominar a aquél y batir la linde opuesta al enemigo, para hacerle imposible la estancia en él, así como desembocar si ha logrado penetrar o infiltrarse.

Defensa de bosques

Si son de reducida extensión, tienen los mismos inconvenientes de los pueblos en cuanto a la observación y tiro de Artillería y Aviación enemigas, por lo que les son aplicables las consideraciones hechas anteriormente, siendo, por tanto, poco favorable su ocupación.

Si son extensos, presentan más *ventajas*, a condición de que la densidad de los efectivos de ocupación permita la diseminación y disimulación en el interior de ellos.

Su defensa deberá ser a vanguardia de su linde exterior (la del lado del enemigo), en el interior y de la linde interior.

En la defensa de bosques extensos, será preciso prever medidas para facilitar la *orientación* (con carteles, pintado de árboles, circuitos de alambre, etc.) y para extinción de probables incendios.

Análogamente a lo dicho para los pueblos, se defenderán las salidas del bosque mediante obras que dificulten el paso del enemigo.

SEGUNDA PARTE

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los combatientes, cualesquiera que sea su Arma, deben tomar parte y ejecutar los trabajos relacionados con la fortificación. Por ello, todas las Armas deben tener la preparación correspondiente.

El Arma de Ingenieros ejecuta los trabajos siguientes:

1.º Obras para el Mando y de interés general.

2.º Las obras de fortificación para las que se precisa especial capacidad técnica y el empleo de material y medios especiales.

3.º Excepcionalmente, alguno de los trabajos correspondientes a las otras Armas, cuando éstas no puedan ejecutarlos por exigencia especial del combate o cuando para la rapidez de la ejecución se necesita el empleo de medios o tropas técnicas que permitan ganar tiempo.

En la ejecución de los trabajos de fortificación deben seguirse dos criterios:

1.º El de la *progresividad*, de tal modo que pueda utilizarse la obra en cualquier momento.

2.º El enmascaramiento, para substraer las obras a la observación enemiga, tanto terrestre como aérea.

En cuanto al orden de los trabajos, debe seguirse la norma de dar preferencia a todos aquellos que contribuyan a aumentar la eficacia del fuego propio, a hacer más fácil y expedito el funcionamiento de los Mandos y el movimiento de las tropas.

Después, todo lo que contribuya a la mayor protección.

Seguiremos en este análisis el orden siguiente:

1.º Organizaciones para la Infantería.
2.º Limpieza y formación del campo de tiro.
3.º Comunicaciones.
4.º Observatorios.
5.º Abrigos.
6.º Enmascaramiento.
7.º El obstáculo.
8.º Destrucciones.
9.º Organización general de una posición defensiva.
10.º Organización de los trabajos.

1.º ORGANIZACIONES PARA LA INFANTERÍA

Observación importante

Los esquemas de fortificación no son recetas en donde están comprendidos todos los casos, ni fórmulas que haya que aplicar ciegamente. Contienen indicaciones muy útiles que enseñan la modalidad del arte de construir, aplicado a la organización del terreno. De su estudio atento, trazado, dimensiones, etc., se sacan enseñanzas útiles acerca de cómo se deben resolver los problemas que aquélla plantea, pero puede asegurarse que no se encontrará un terreno donde los tipos que se presentan con aquella intención, no necesitan alguna modificación, que ha de deducirse *del estudio* de la finalidad de la obra y del terreno en que hemos de construirla. Lo contrario es un error del que pueden resultar gravísimos daños, tanto más graves, cuanto que son de difícil remedio y *pueden dar al traste con todo el sistema defensivo.*

La fortificación así, sería *perjudicial.*

La toma de contacto de la Infantería con el enemigo puede producirse de dos maneras.

En la acción ofensiva y cuando se entra en la zona de terreno en la que el fuego enemigo tiene acción eficaz, se impone tanto la *diseminación* como la adaptación al terreno.

Nuestros Reglamentos y Directivas hacen notar reiteradamente la necesidad de aprovechar cualquier accidente natural o artificial, organizándolo rápida y lige-

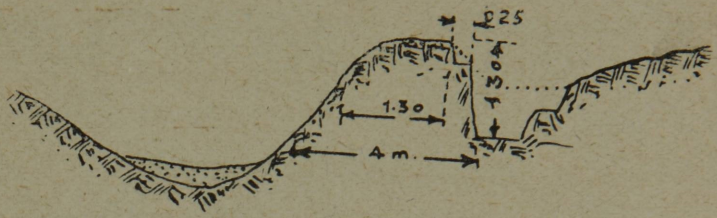


FIG. 1

ramente si hubiese necesidad, con el fin de cubrirse el tiempo que sea necesario hasta que la situación permita la continuación del avance.

Tienen estas organizaciones carácter ligero, sin grandes movimientos de tierra, que no son posibles, por otra parte, utilizando al máximo los recursos que se encuentren, constituyendo a modo de puntos de espera, que han de ser abandonados tan pronto continúe la acción ofensiva.

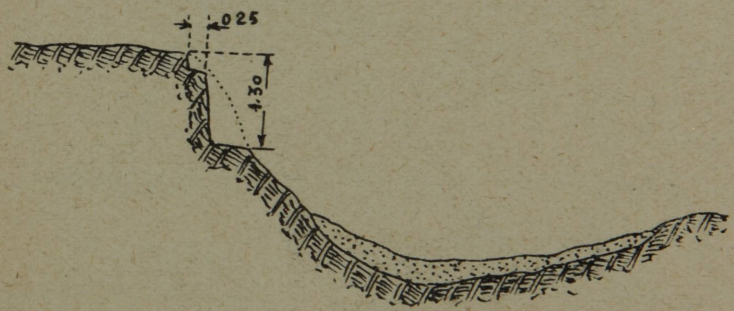


FIG. 2

No es posible dar reglas para estos trabajos, que no pueden obedecer a tipos determinados.

A título de ejemplos damos en las figuras 1 y 2 dos

utilizaciones de depresiones del terreno; en la 3, utilización rápida de un camino, y en las 4 y 5, 6 y 7, de muros y edificaciones.

FIG. 3

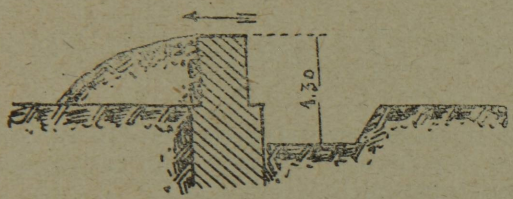


FIG. 4

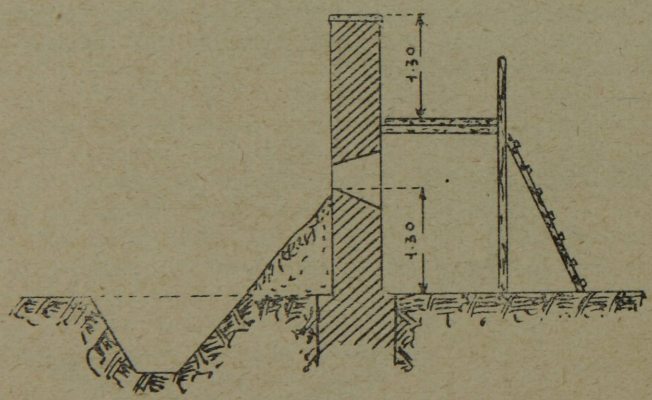


FIG. 5

En cuanto a estos últimos, debe tenerse en cuenta que si bien protegen contra el tiro de fusil, son peligrosos si han de ser sometidos a tiro de artillería.

Las medidas a adoptar se reducen a barreamiento de puertas y ventanas, apertura de aspilleras y a la cons-

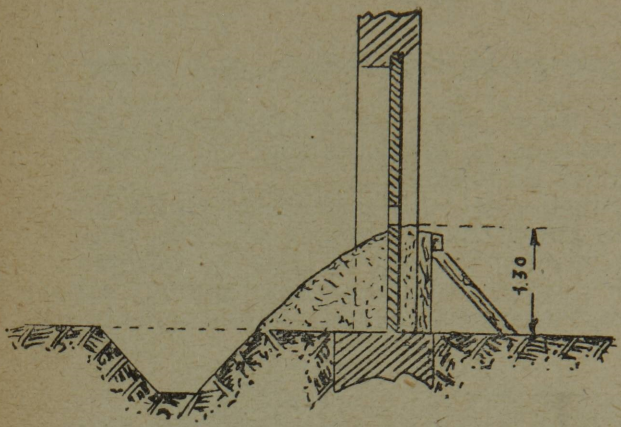


FIG. 6

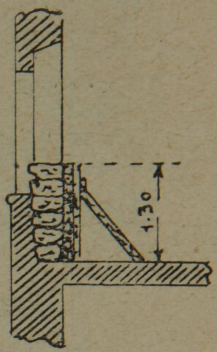


FIG. 7

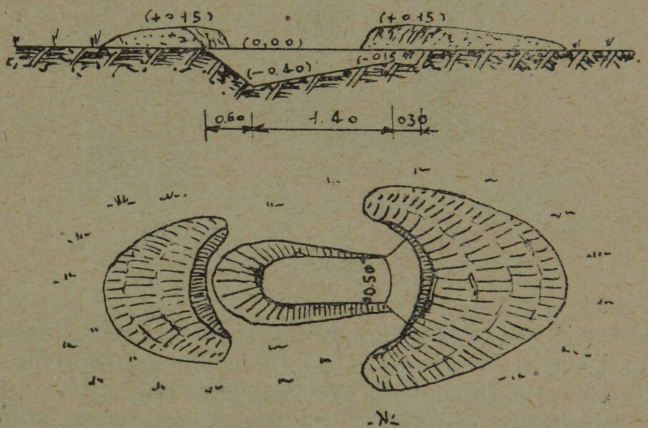


FIG. 8

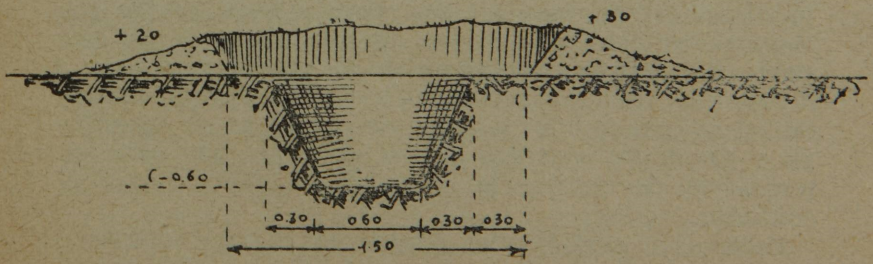


FIG. 9

titución de una comunicación desenfilada, en lo posible, a retaguardia.

Dentro de este mismo caso que se examina, y para aprovechar al máximo la accidentalidad del terreno, se constituyen *pozos de tirador*.

Para la constitución de estos atrincheramientos individuales, deben aprovecharse las más pequeñas irregularidades del terreno. Cuando se trate de terrenos descubiertos, se pueden organizar como indican las figuras 8, 9 y 10. Permiten el empleo de herramientas

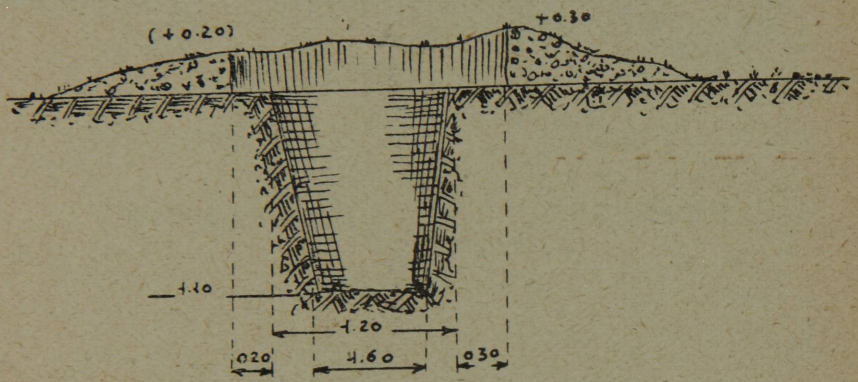


Fig. 10

ligeras y pueden ser construídos la primera fase en media hora o tres cuarto de hora, la segunda de tres cuartos a una hora y la tercera en dos horas.

En la acción defensiva pueden presentarse dos aspectos perfectamente determinados.

O bien las incidencias de la lucha ofensiva exigen la consolidación, siquiera sea momentánea, de las posiciones conquistadas y aun la estabilización de una parte del frente para permitir la espera necesaria a fin de que, logrados otros objetivos, sea posible reanudar el avance, o bien se trata de organizar de antemano y *fuera del contacto con el enemigo*, una serie de posiciones de resistencia en donde se debe *esperar el contacto*.

Estas dos modalidades imprimen al procedimiento de organizar los trabajos, dos varientes completamente claras.

En el primer caso, hay que trabajar bajo el fuego enemigo; en el segundo, hay un cierto tiempo en que la acción constante del enemigo no se ejerce.

El primer caso es una consolidación, y para ella se precisa una evolución.

Las figuras 11, 12 y 13 representan un ejemplo esquemático de la evolución por la que pasan los trabajos progresivos a efectuar, para pasar de los pozos

FIG. 11

de tirador, antes mencionados, hasta la constitución de un núcleo avanzado. Las mismas normas de perfectibilidad no dejan de ser aplicables, no sólo para la unión de estos puestos con las organizaciones a retaguardia, si la parada impuesta hiciese necesaria la profundidad del conjunto, sino en el frente o parte del frente que hubiese de resistir las probables reacciones ofensivas del enemigo.

Si bien en la acción defensiva, en general, los trabajos pueden ser conducidos de otra manera, y de ello nos ocuparemos en el capítulo correspondiente, el fin a conseguir es el mismo, por lo que indicamos a continuación los perfiles normales de atrincheramientos, para dar al final de esta Segunda parte datos diversos relacionados con los trabajos a efectuar.

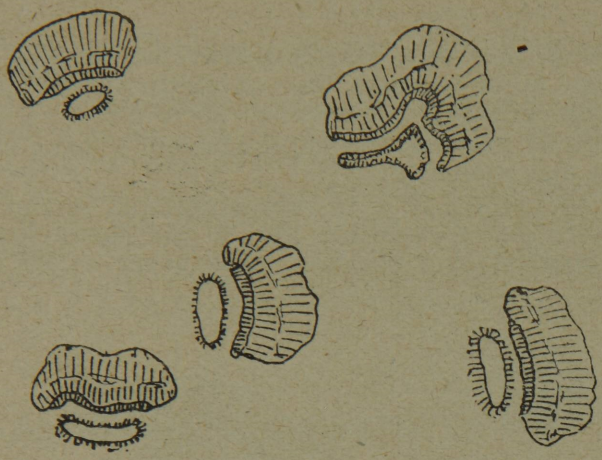


FIG. 12

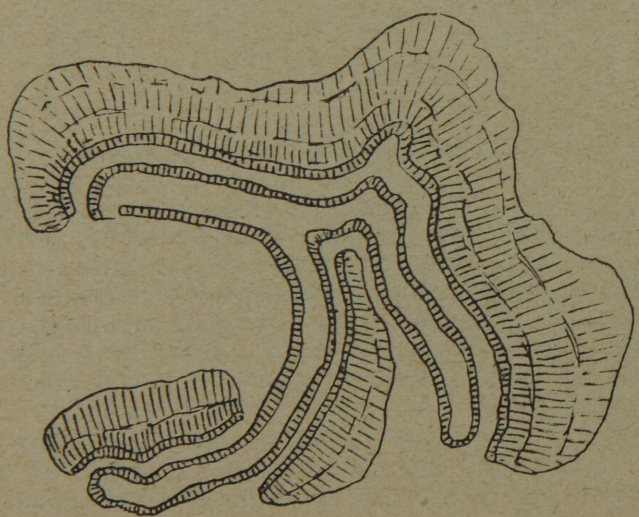


FIG. 13

Perfiles normales

La figura 14 muestra el perfil normal para tirador tendido. La 15, para tirador de rodillas. La figura 16,

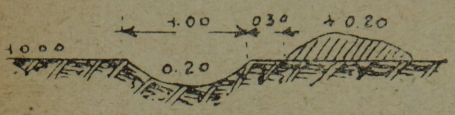


FIG. 14

FIG. 15

para tirador de pie, y la 17, este mismo perfil con banqueta.

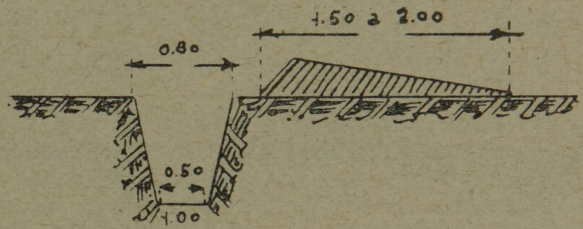


FIG. 16

En la figura 18 puede verse la progresión para pasar de cada perfil a los sucesivos hasta llegar al normal.

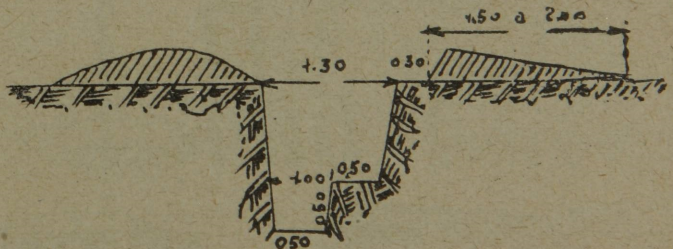


FIG. 17

La figura 19 representa un perfil de atrincheramiento completo, y la 20, reducido.
En ellas se indica toda la nomenclatura.

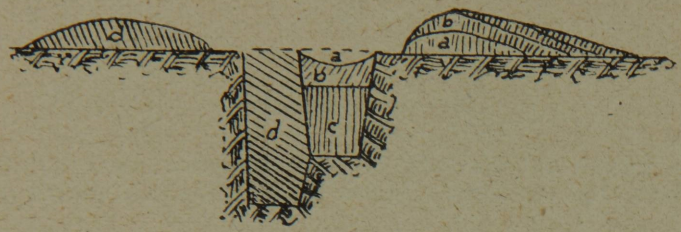


FIG. 18

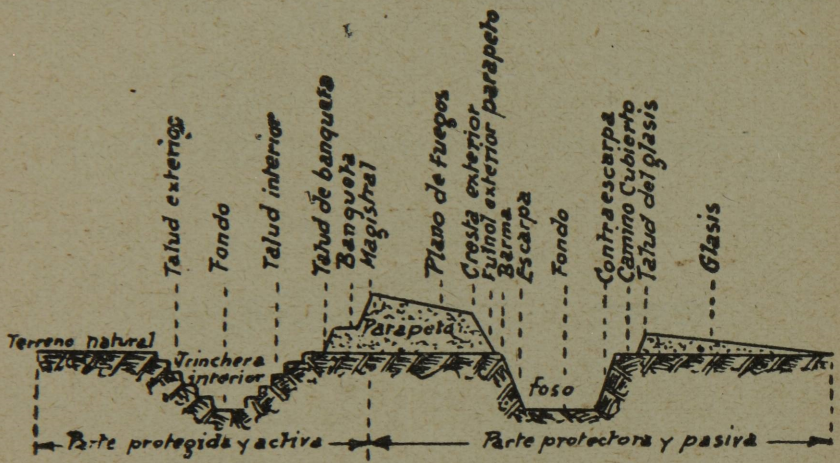


FIG. 19

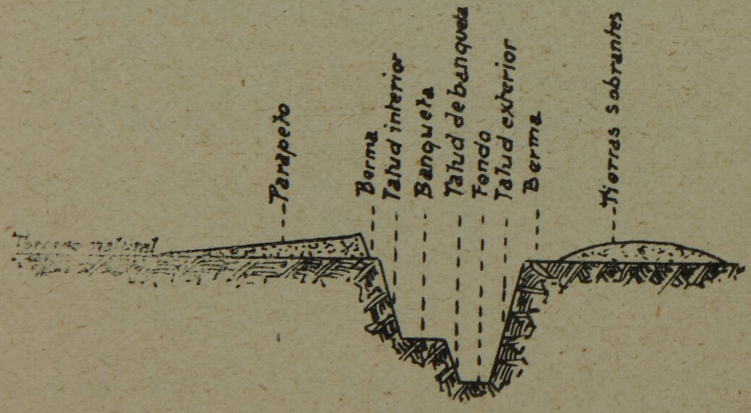


FIG. 20

Perfiles especiales

Las figuras 21 y 22 dan idea de dos perfiles para terreno rocoso y pantanoso respectivamente.

En el caso en que se opere sobre nieve en abundancia, puede constituirse el perfil como indica la figura 23;

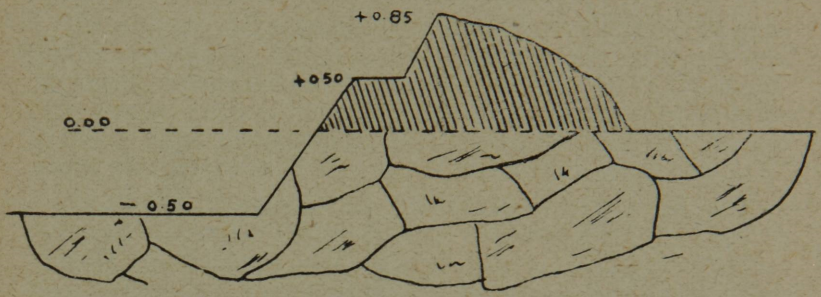


FIG. 21

se debe evitar el mezclar la nieve con tierra, porque hace visible la trinchera y licua la nieve. Los espesores son los necesarios para protegerse contra tiro de fusil.

La figura 24 da idea de un perfil apropiado al terreno de montaña, en el cual no sea posible o no con-

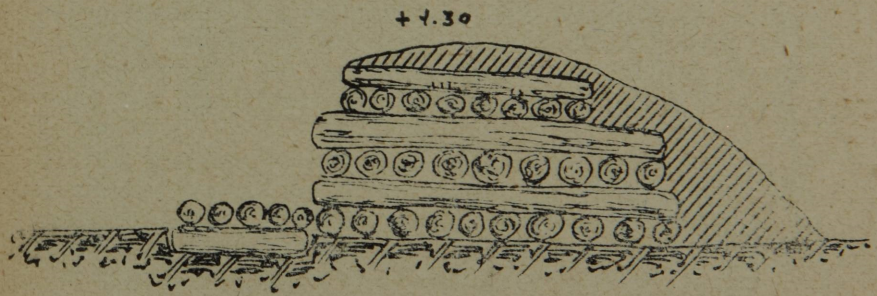


FIG. 22

venga excavar y abunde la piedra. La escarpa del muro debe recubrirse de sacos.

TRAZADO. — El trazado del atrincheramiento, en general, debe responder a las funciones perfectamente definidas:

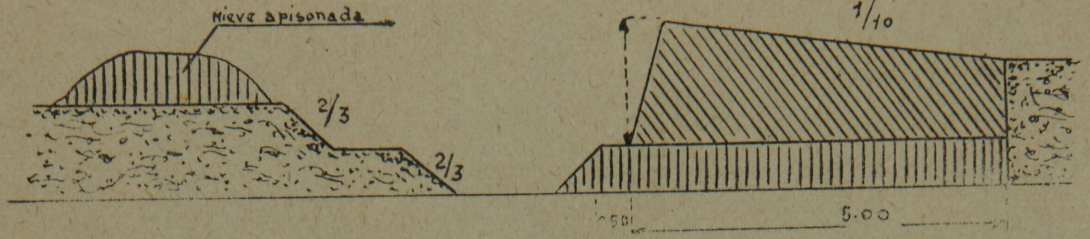

Nieve apisonada
2/3
2/3
1/10
5.00

FIG. 23

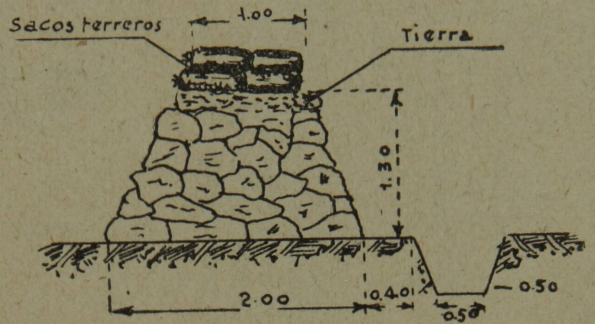

Sacos terreros
1.00
Tierra
1.30
2.00
0.40
0.50
0.50

FIG. 24

a) Permitir una acción eficaz del fuego propio.

b) Procurar la máxima protección al tirador.

La primera condición se satisface orientando la dirección general del trazado en sentido lo más posible paralelo a la probable marcha del enemigo a fin de obtener los efectos del fuego de flanco.

Un estudio del terreno nos permitirá deducir la probable dirección del ataque: sin perder esta norma, se busca entonces en el trazado, no sólo batir los accesos desde varios puntos a la vez, sino el que estos puntos sean flanqueados continuamente, a fin de que cada uno entre en fuego en el momento oportuno.

La figura 25 representa un ejemplo en que los aspectos mencionados tienen plena realización.

Los trazados tienen, en líneas generales, diversos nombres que responden a la idea anterior. Así la figura 25 representa un trazado en tenaza; la 27, uno en cremallera; etc. Los ángulos A y B debe tener el primero como mínimo y el segundo como máximo 120°.

Con vistas a la función *b*) mencionada y para proteger a los tiradores del tiro de enfilada enemigo, se adoptan trazados sinuosos o se construyen traveses. La figura 27 bis muestra un trazado de atrincheramiento con traveses. Las dimensiones que también se representan son apropiadas para terrenos de consistencia media. El espesor indicado de 5 metros viene determinado por la consideración de no ser demolido por un disparo afortunado de artillería de calibre medio.

La distancia entre traveses es variable según la dirección posible del tiro enemigo. La unión con la trinchera de la comunicación a retaguardia (véase en A) debe hacerse frente a un través con vistas a la desenfilada de esta parte de la comunicación.

Los traveses pueden organizarse en la forma que se indica en la figura 27 bis en *b*) con una simple banqueta, lo que permite ejercer la acción del fuego propio, fusil o bombas de mano sobre algún trozo de trinchera a la que pudiera haber llegado el enemigo en algún momento.

No debe excavarse en la masa del través para no reducir su resistencia.

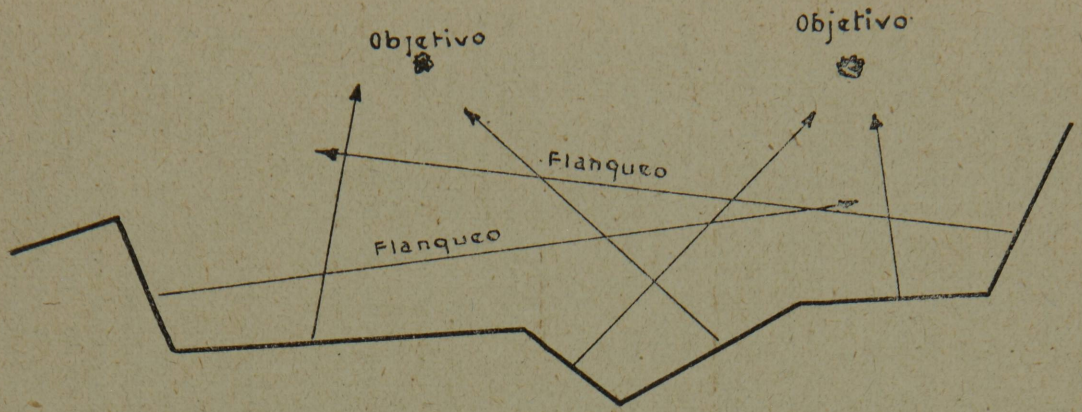


FIG. 25

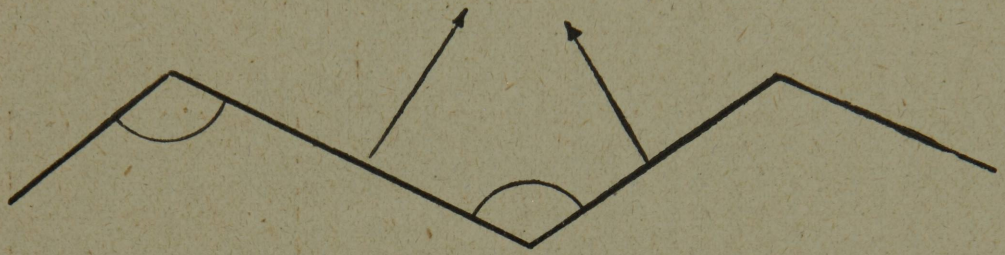


FIG. 26

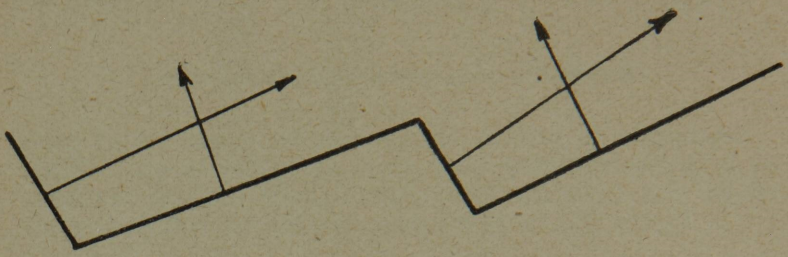


FIG. 27

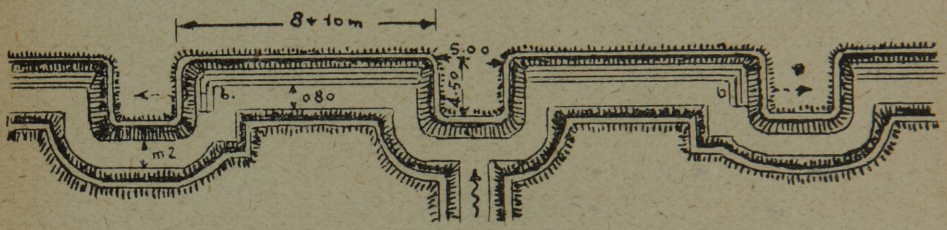


FIG. 27 bis

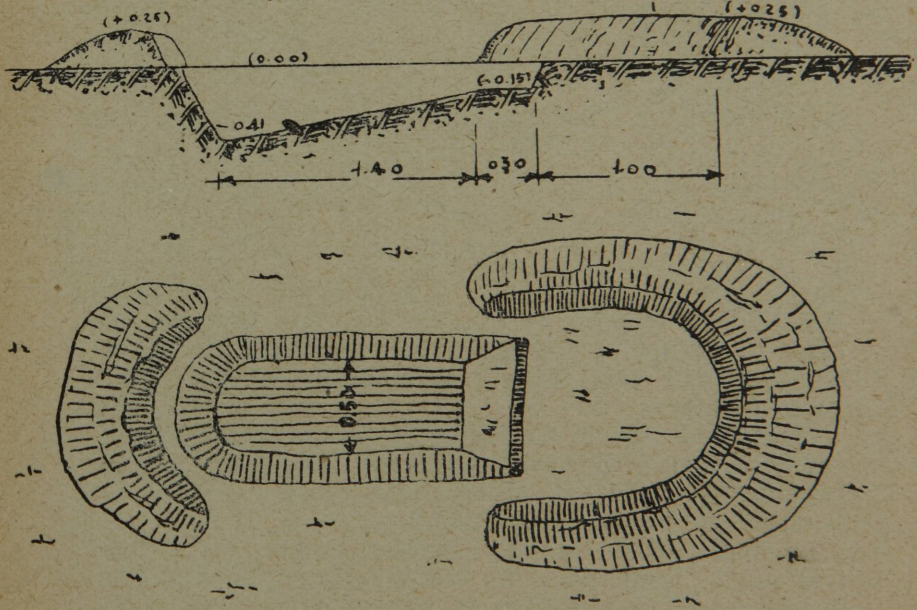


FIG. 28

Asentamientos para ametralladoras

Siguiendo el mismo encadenamiento que en el caso de atrincheramiento para fusil, se presenta en la figura 28 una primera fase para tirador aislado tendido; en la figura 29, la fase para tirador de rodillas, y en

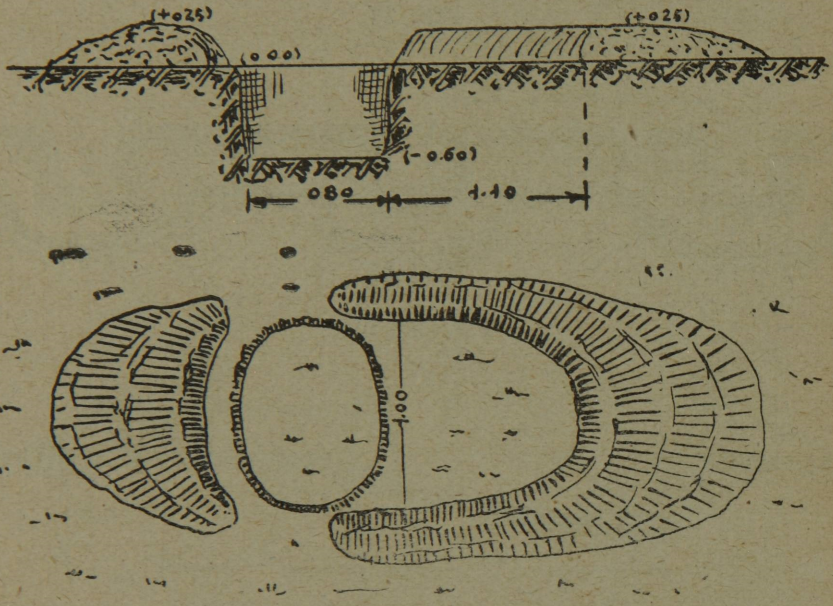


FIG. 29

la 30, para tirador de pie. No hay que advertir que estos tres tipos se refieren a fusil ametrallador ligero. En la última fase tiene cabida amplia el sirviente y su proveedor.

Cuando el sector de acción de la ametralladora es reducido, puede hacerse un trazado rectilíneo del parapeto; si el sector es bastante amplio, es forzoso adoptar un trazado poligonal o en arco.

La figura 31 representa un asentamiento para ametralladora, reducido a la máxima sencillez tal como puede construirse apenas la situación comienza a estabilizarse. La figura 32 es un tipo que está indicado

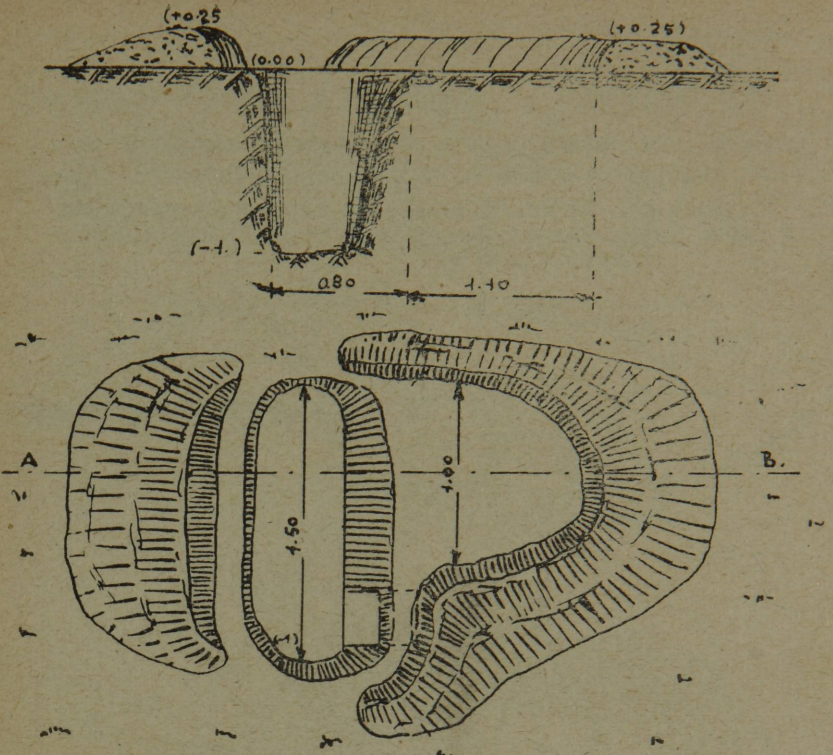

(+0.25
(0.00)
(+0.25)
(-1.)
0.80
1.10
A
B.
1.50
1.00
(-1)

FIG. 30

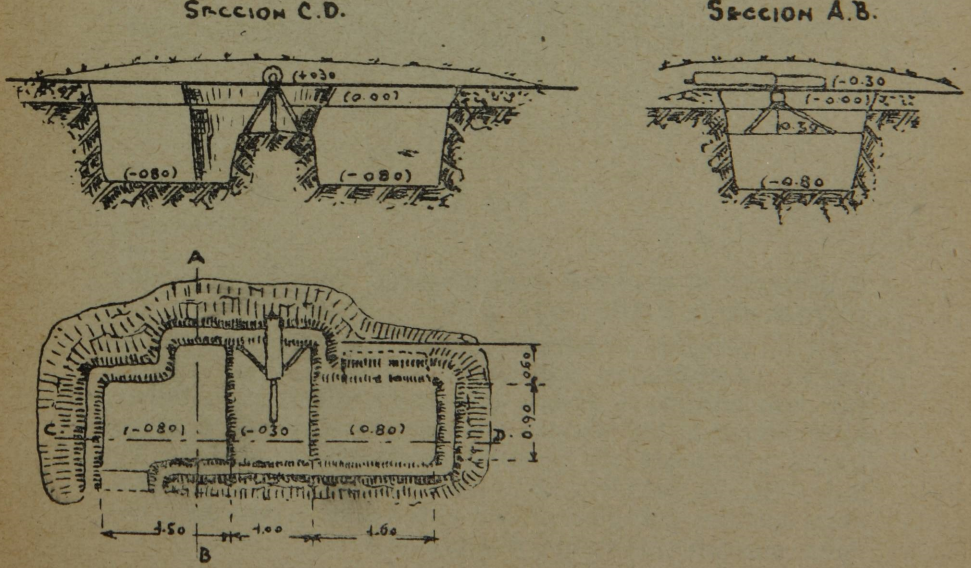

SECCION C.D.
SECCION A.B.
(+0.30
(0.00)
(-0.80)
(-0.80)
(-0.30
(-0.00)
0.30
(-0.80
A
C
D
(-0.80)
(-0.30
(0.80)
0.60
0.90
1.50
1.00
1.60
B

FIG. 31

para ametralladora pesada con reducido sector de tiro, como corresponde a una acción de flanqueo.

Cuando las disponibilidades de tiempo lo permitan, la obra puede ser mejorada con vistas especialmente

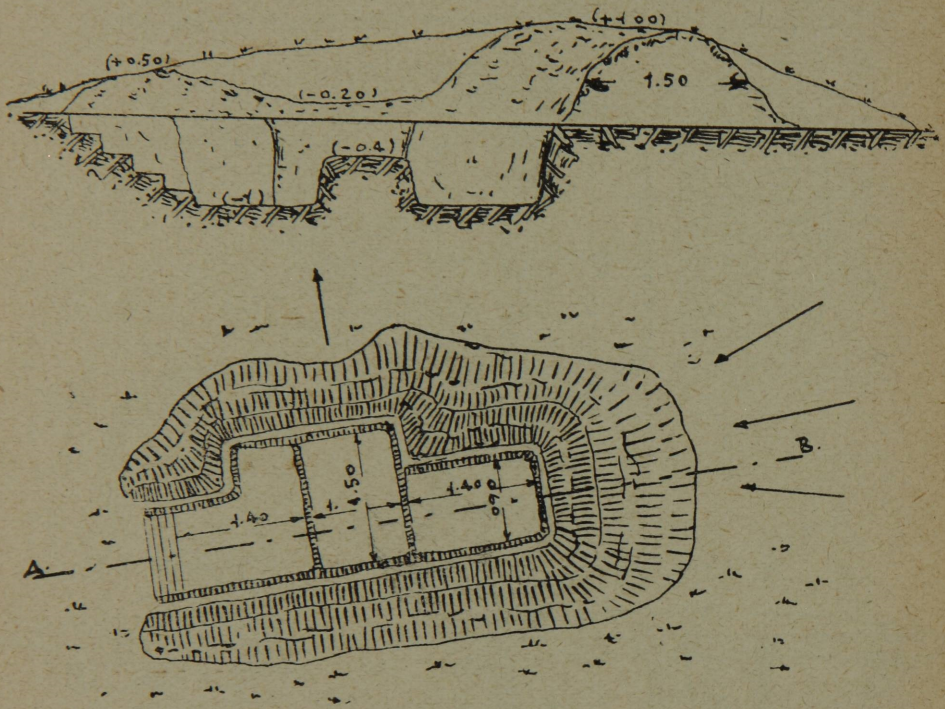
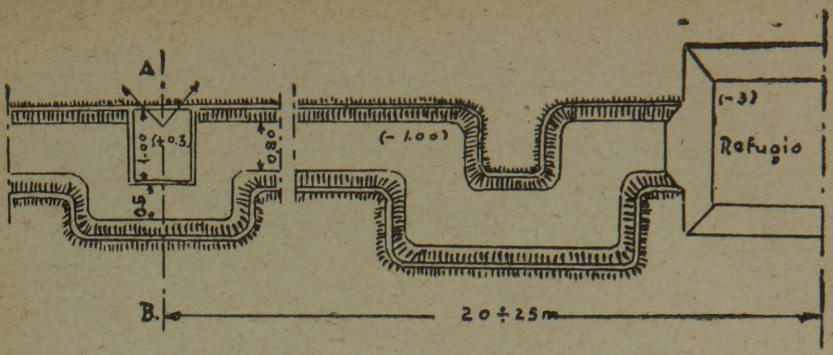


FIG. 32

a proteger el personal y el material durante la acción intensa de la artillería.

Si el terreno lo permite, estos pequeños abrigos se harán desenfilados, aprovechando el mismo terreno. En caso contrario, habrá que constituirlos bajo tierra, aprovechando los taludes que van aumentando por una ligera pendiente de la excavación hacia uno de los lados en la paralela de comunicación. Pueden estar estos abrigos completamente enterrados o con poco relieve, convenientemente disimulados.



SECCION A.B.

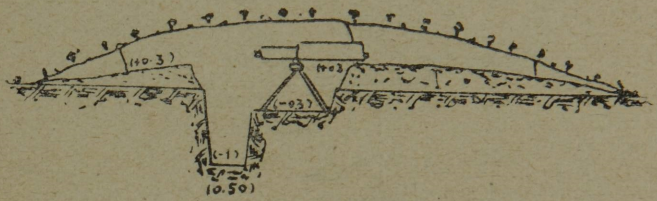


FIG. 33

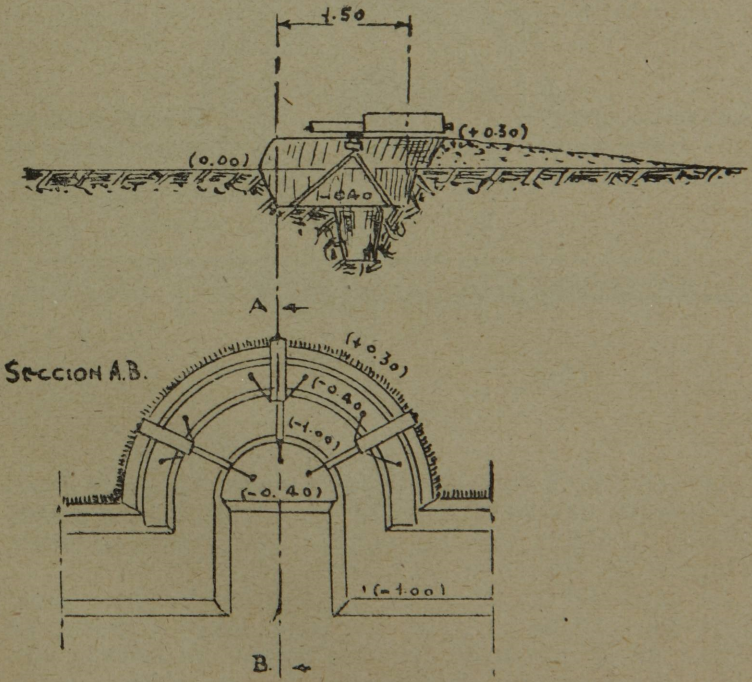


FIG. 34

La figura 33 da idea de la situación de estos abrigos.

Las figuras 34 y 35 son dos ejemplos de asentamientos de ametralladoras pesadas con amplio sector de tiro trazado en arco, adaptados a una trinchera o camino de circulación para enfilar determinadas zonas.

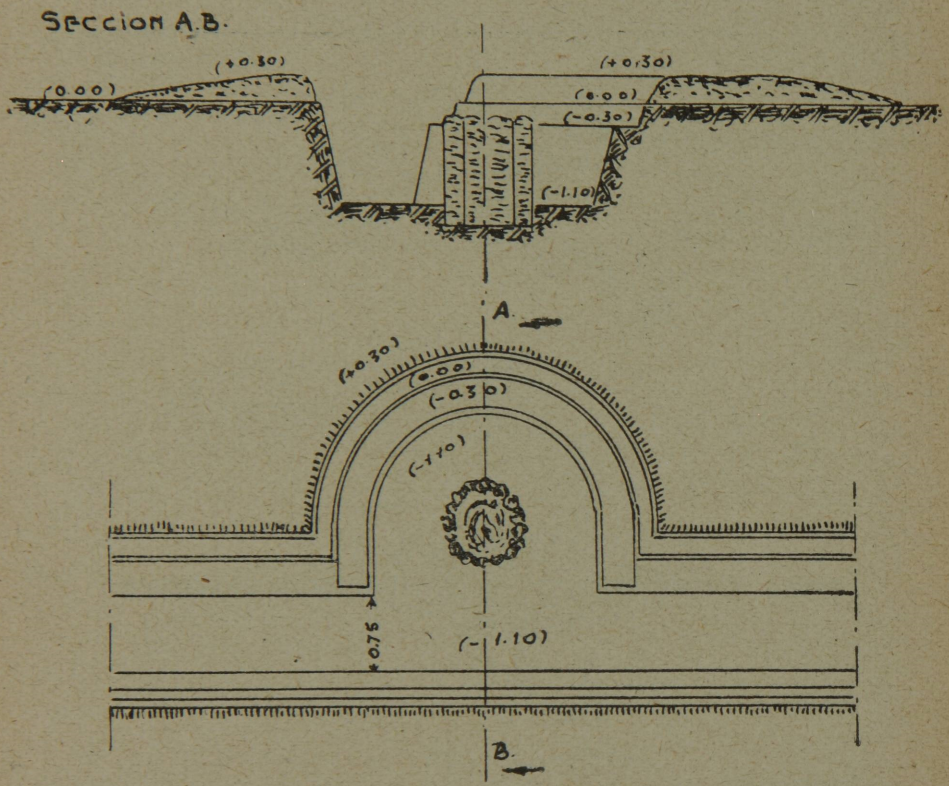


FIG. 35

La pata posterior del trípode puede apoyarse sobre un resalto de tierra o sobre un encofrado cualquiera relleno de tierra bien apisonada y con superficie apropiada a las diferentes posiciones.

La figura 36 esquematiza un asentamiento para ametralladora reglamentaria, montaje sobre trípode. La altura de la cresta de fuego depende del ángulo máximo de depresión exigido por los objetivos a batir.

ASENTAMIENTO PARA
AMETRALLADORA REGLAMENTARIA
MONTAJE SOBRE TRIPODE HOTCHKISS

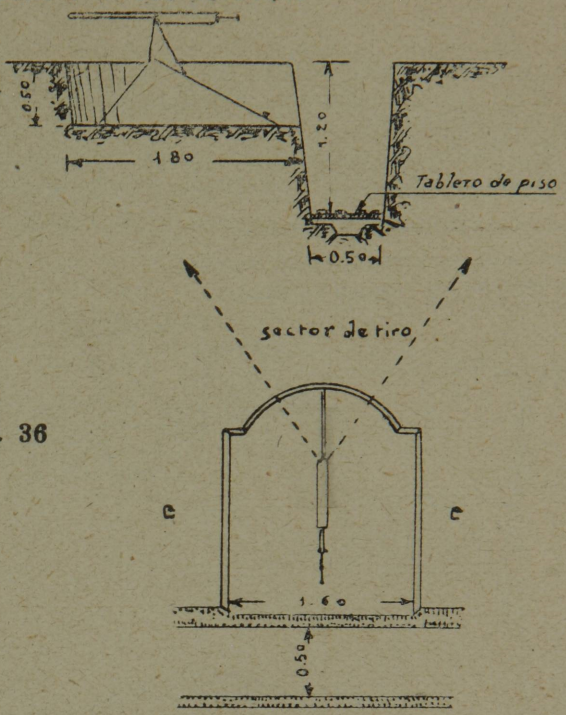
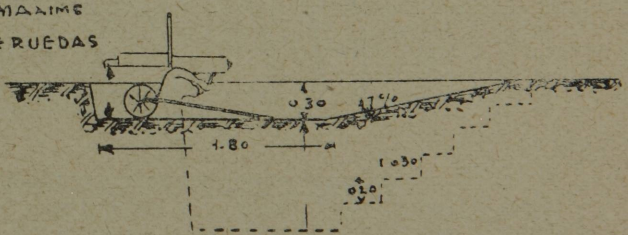


FIG. 36

ASENTAMIENTO PARA
AMETRALLADORA MADSEN
MONTAJE SOBRE RUEDAS



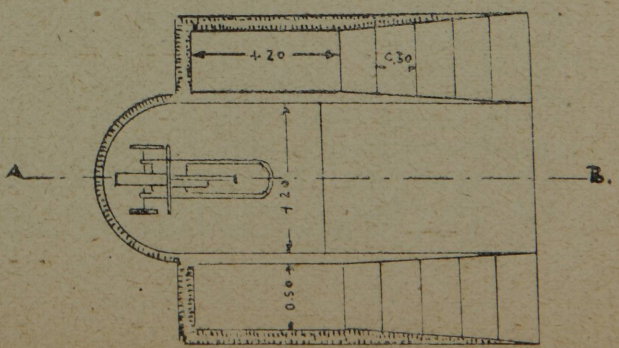
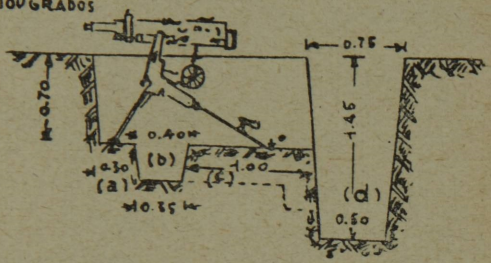


FIG. 37

La amplitud del sector de tiro se modifica, en caso preciso, por espaldones artificiales creados a favor de las excavaciones.

La figura 37 representa un asentamiento para ametralladora "Maxim", montada sobre ruedas. La dimen-

AMETRALLADORA SAINT-ETIENNE
ASENTAMIENTO PARA PODER DISPONER
UN SECTOR DE FUEGO DE 180 GRADOS



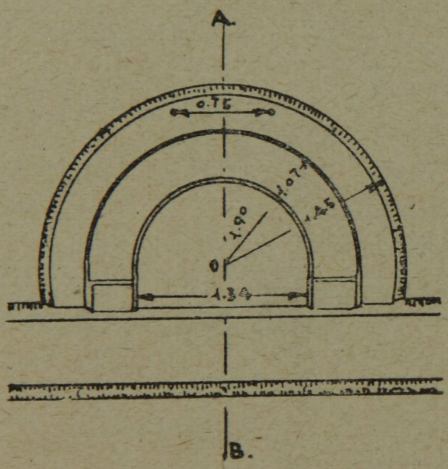


FIG. 38

sión con la longitud de la zanja para los sirvientes. La rampa de acceso a la explanada tendrá pendiente variable según el terreno. Se pueden hacer las mismas consideraciones respecto a la altura de las crestas y sector de tiro.

La figura 38 es un asentamiento para ametralladora

"Saint-Etienne", en sector de fuego de 180°. En (*a*) se representa la banqueta circular en donde apoyan las dos patas delanteras del trípode y donde puede sentarse el primer proveedor, y desde la zanja (*b*), en donde están los demás, pueda hacer girar la máquina alrededor del punto O para variar el sector de fuego. En (*c*) se encuentra la banqueta para el tirador.

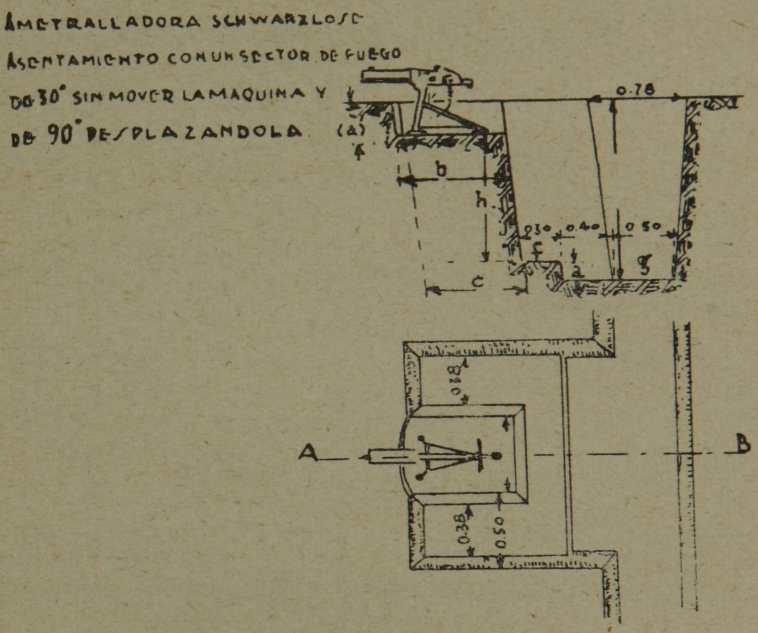


FIG. 39

La figura 39 representa un asentamiento para ametralladora "Schworlose", con sector de fuego de 30° sin mover la máquina, y de 90° desplazándola. En (*c*) se indica la zanja para proveedores. En (*d*) la altura de la banqueta para el tirador. En (*e*) la anchura de la explanada para la máquina. En (*h*) la profundidad de la zanja para los proveedores, y en (*f*) la banqueta de tirador.

Se indica en el cuadro a continuación las dimensiones de los diversos elementos del atrincheramiento, según posiciones del trípode que se dibujan en la figu-

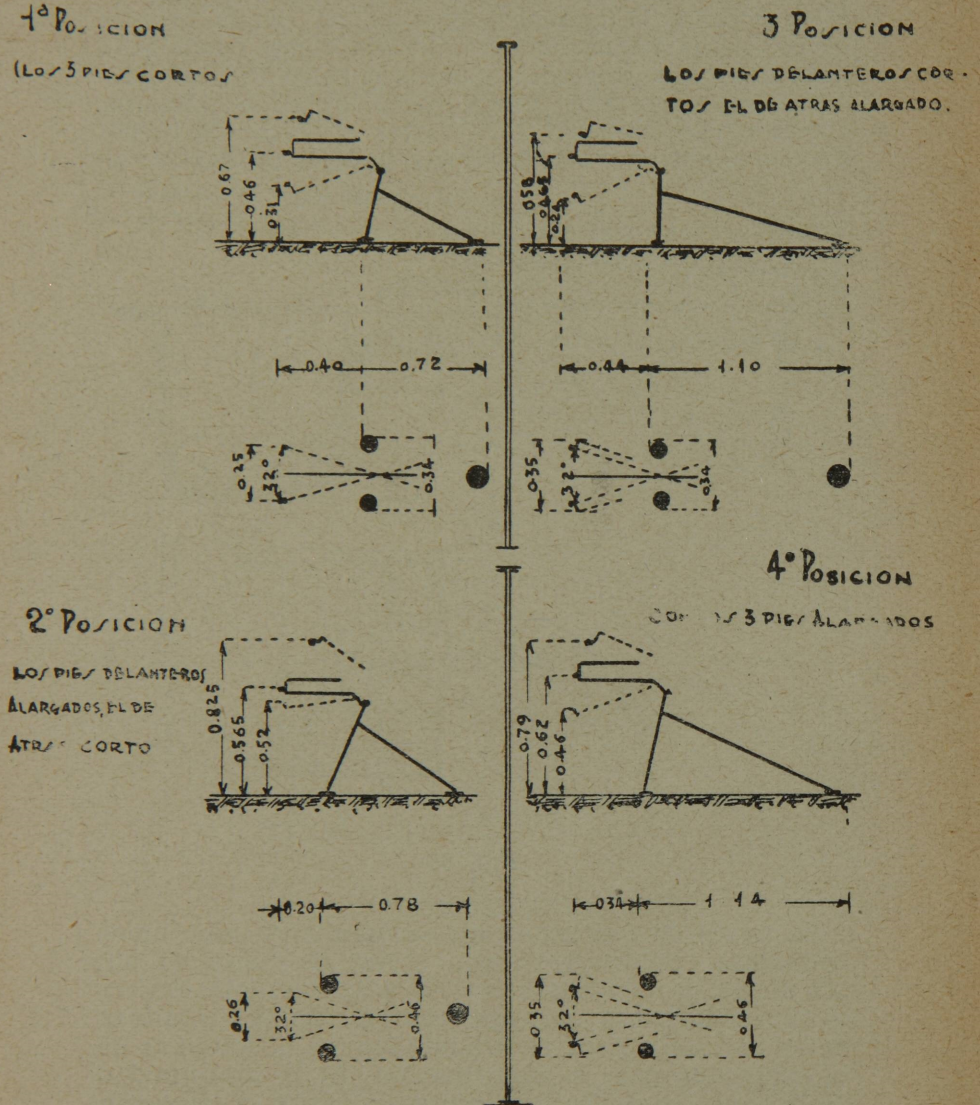

1ª Posicion
(Los 3 pies cortos
3 Posicion
Los pies delanteros cor-
tos el de atras alargado.
0.67
0.46
0.31
0.40
0.72
0.25
32°
0.34
0.58
0.46
0.44
1.10
0.35
32°
0.34
2° Posicion
Los pies delanteros
alargados, el de
atras corto
0.825
0.565
0.52
0.20
0.78
0.26
32°
0.46
4° Posicion
Con los 3 pies alargados
0.79
0.62
0.46
0.34
1.14
0.35
32°
0.46

FIG. 40

ra 40, adoptándose combinación de estas dimensiones cuando la ametralladora pueda tomar más de dos posiciones.

DIMENSIONES EN:

Posición del trípode	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*h*
1	28	90	86	17	60	100
2	48	96	90	17	80	80
3	24	125	120	31	75	90
4	44	130	122	21	100	80

La figura 41 representa una disposición adaptable al asentamiento para ametralladora antiaérea. Se indica la disposición en planta y corte. Algunas dimensiones variarán naturalmente según el tipo de ametralladora empleado, pero fácilmente adaptable a cada uno.

La figura 42 muestra un asentamiento de ametralladora con una cubierta capaz de resistir el tiro de *shrapnels* o cascos de granada de mediano calibre.

La figura 43 es un caso en el que todo el conjunto sobresale del nivel del terreno natural.

En los asentamientos para ametralladora, en general, la profundidad de la excavación y la altura del parapeto vienen determinadas por el tipo de máquina y funcionamiento de la misma.

La figura 44 representa el perfil de un asentamiento para ametralladora, tirador sentado y un abrigo enterrado, que pueda ser colocado entre dos máquinas. Este abrigo puede tener 2 × 2 y la profundidad que se indica. La separación entre las plataformas de las dos máquinas puede ser de 10 metros. La zanja de comunicación corresponde a un atrincheramiento corriente.

Antes de terminar, hemos de insistir en que estos atrincheramientos constituyen el *esqueleto de la organización de conjunto*, alrededor de la cual van naciendo o enlazándose los puestos de fusileros, granaderos, etc., aislados o por parejas, y que la trinchera, como tal, queda relegada a la comunicación entre puestos, nidos, etc., sin que se prescinda de dar carácter activo

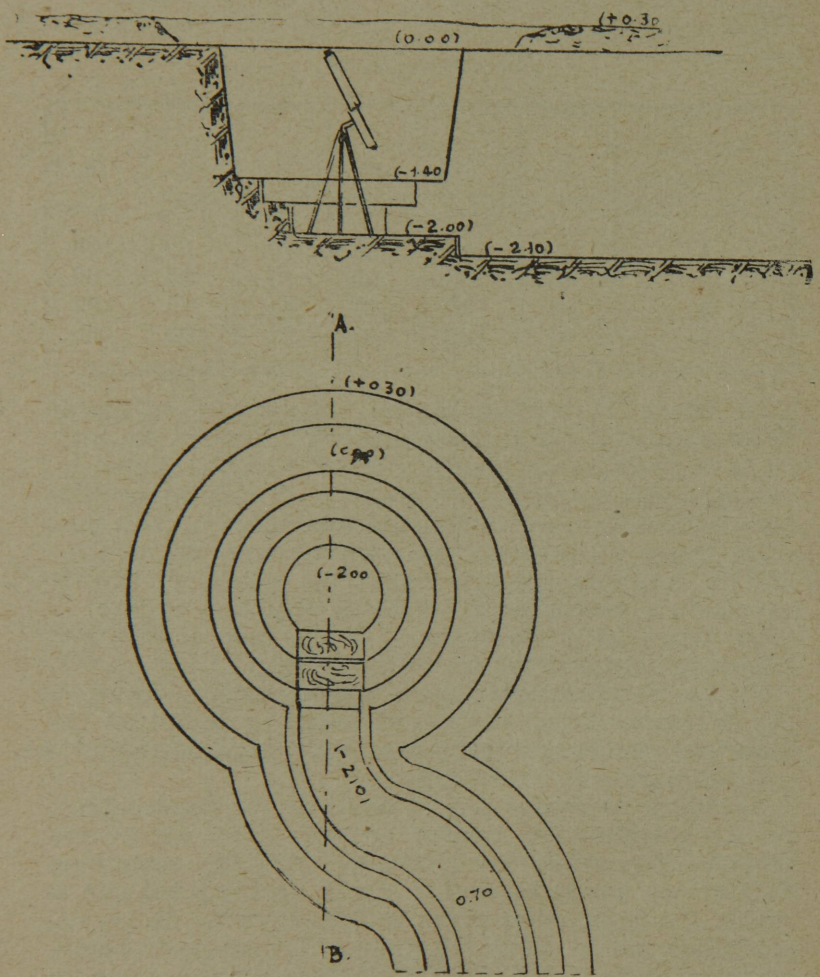


FIG. 41

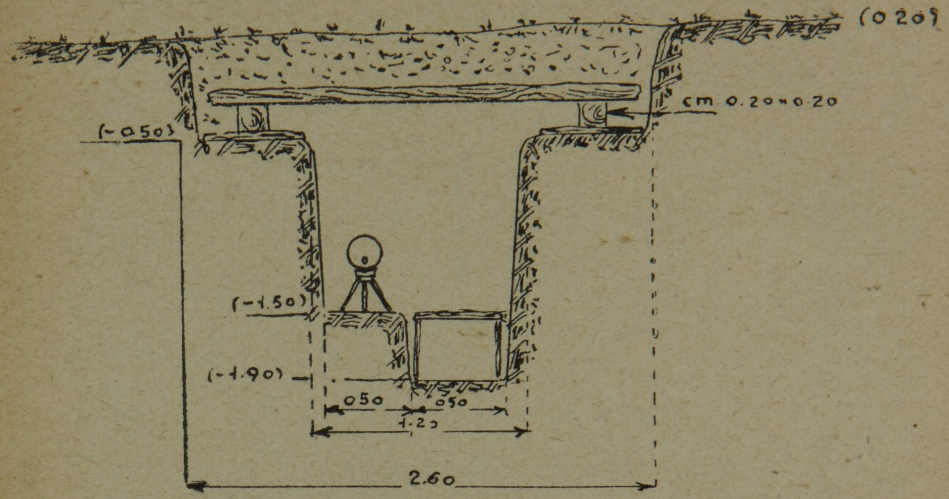

(0.20)
cm 0.20×0.20
(-0.50)
(-1.50)
(-1.90)
0.50
0.50
1.20
2.60

FIG. 42

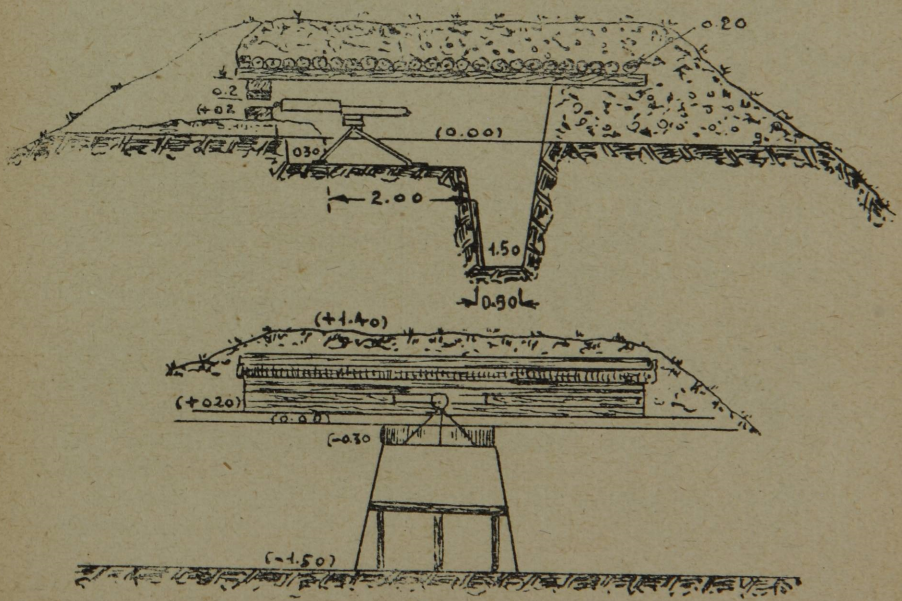

0.20
0.2
(+0.2
(0.00)
0.30
2.00
1.50
0.90
(+1.40)
(+0.20)
(0.00)
(-0.30
(-1.50)

FIG. 43

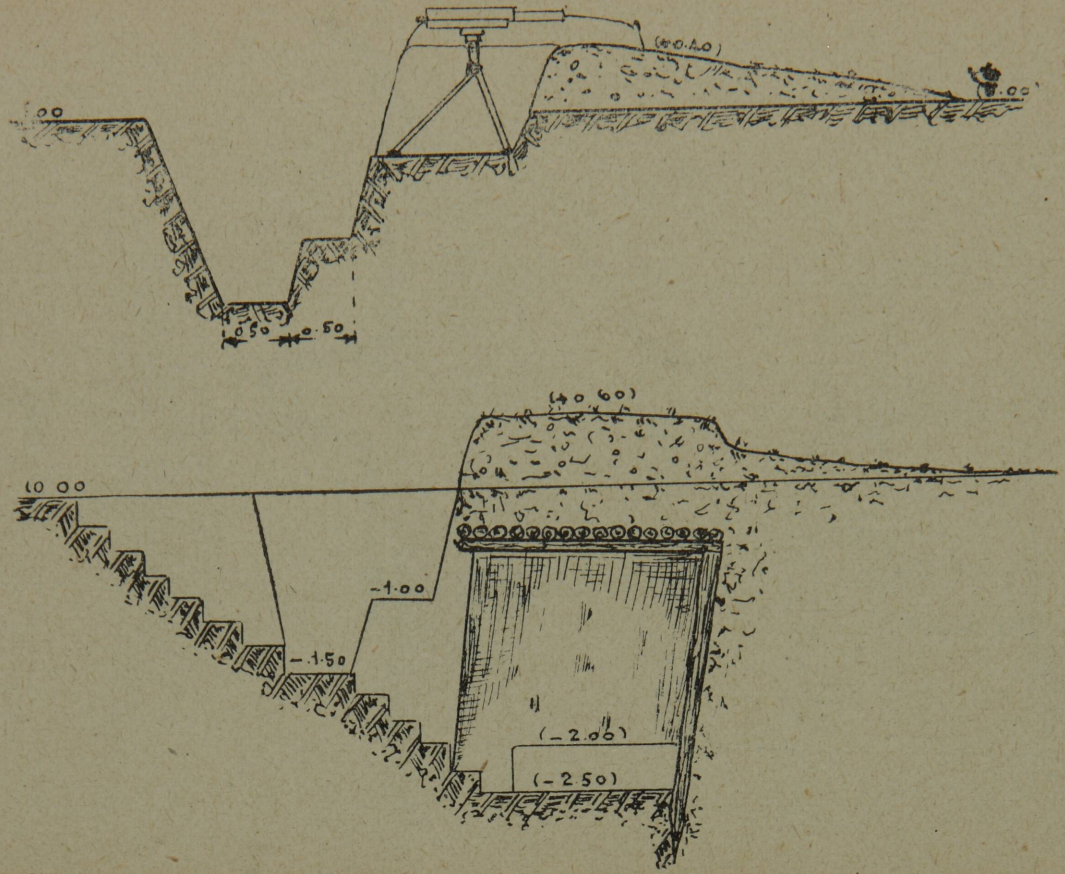


FIG. 44

a puntos determinados de aquélla que permitan la acción cuando la situación parcial lo requiera.

Organizaciones para morteros

La figura 45 muestra un asentamiento para mortero ligero.

LO PRIMERO QUE SE ORGANIZA ES LA POSICIÓN DE FUEGO. — A un lado de la posición de fuego (en este caso, a la izquierda) se construyen abrigos subterráneos para los sirvientes: como se ve en la figura, el fondo de las excavaciones es en esta parte el más profundo. Al otro (en este caso, a la derecha) se construyen nichos para las municiones: se procura, como se ve en M, que esta parte de la organización se incline a vanguardia o a retaguardia de tal modo que el personal no corra peligro al estallar las municiones. Como se ve, la excavación en las explanadas de la pieza no llega mas allá de los 80 cts.

Los nichos pueden construirse con tablas o rollizos a modo de estibación. Para las dimensiones de la figura se necesitan, para cada abrigo de sirvientes, 12 tablones o rollizos de las dimensiones que se indican, y tablas pequeñas o rollizo menudo para la ligazón de aquéllos.

La cantidad necesaria para las municiones en las dimensiones que se indican en la figura, se reducen a 6. y las tablas o rollizos necesarios para los mismos.

El enmascaramiento ha de ser cuidadosísimo.

Tiempo empleado 6 hombres, de 24 horas, sin contar el acarreo del material. En total de trabajo, 144 horas.

La figura 46 representa un asentamiento para mortero pesado o cañón anticarro.

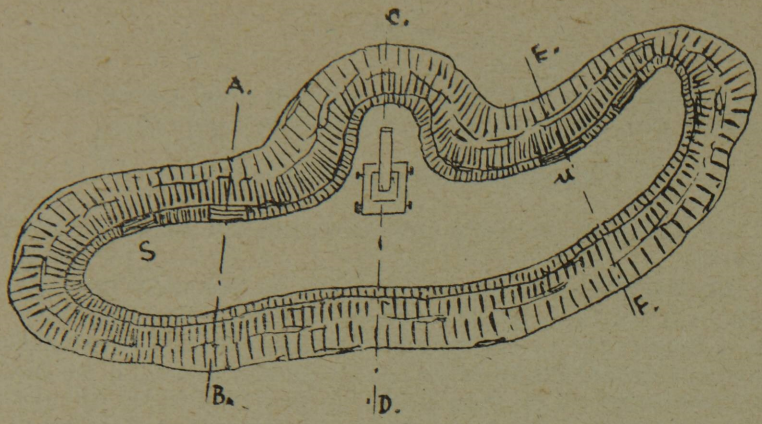
Como se ve, la zanja tiene 1,50 metros de profundidad o más. Su fondo tiene 0,50 metros de ancho, al objeto de poder transportar las granadas a cubierto.

Los nichos, tanto de sirvientes como de municiones, se constituyen de la misma manera que en el caso anterior.

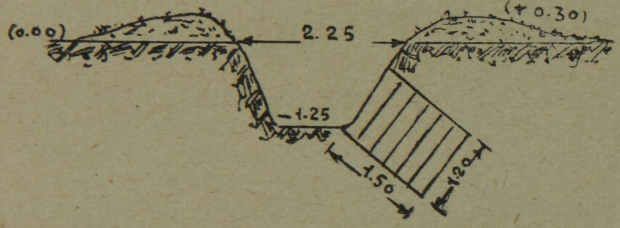
Tiempo empleado.—150 horas, sin contar el acarreo del material.

Mejoramiento de los atrincheramientos

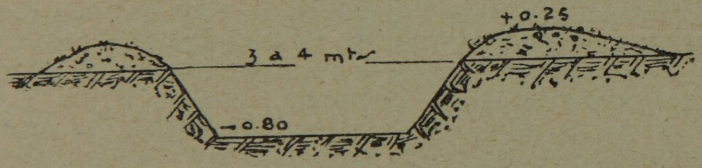
La norma de perfectibilidad no debe separarse del que ejecuta una obra de fortificación.



SECCION A.B.



SECCION C.D.



SECCION E.F.

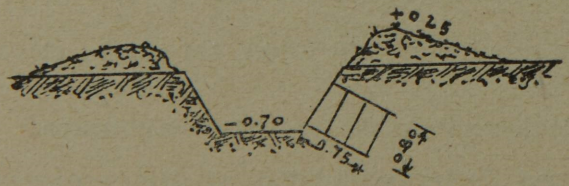


FIG. 45

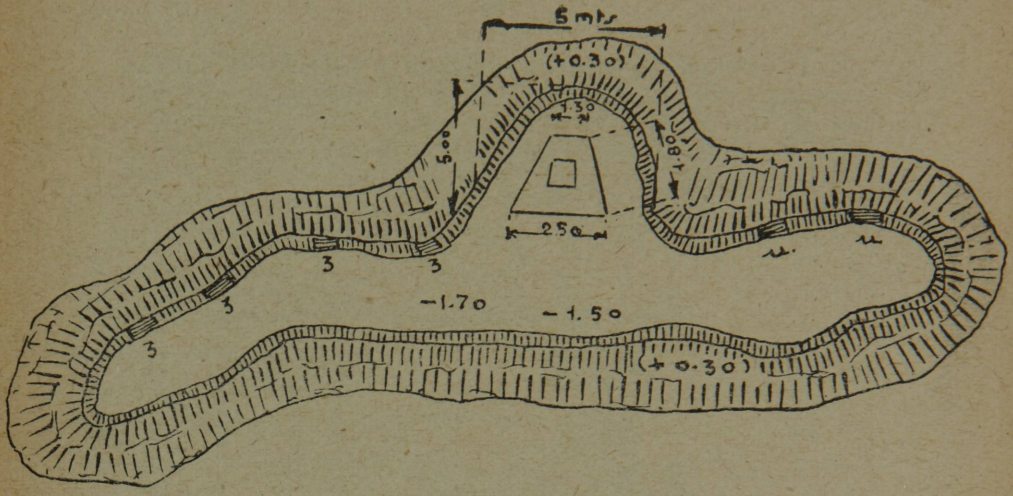


FIG. 46

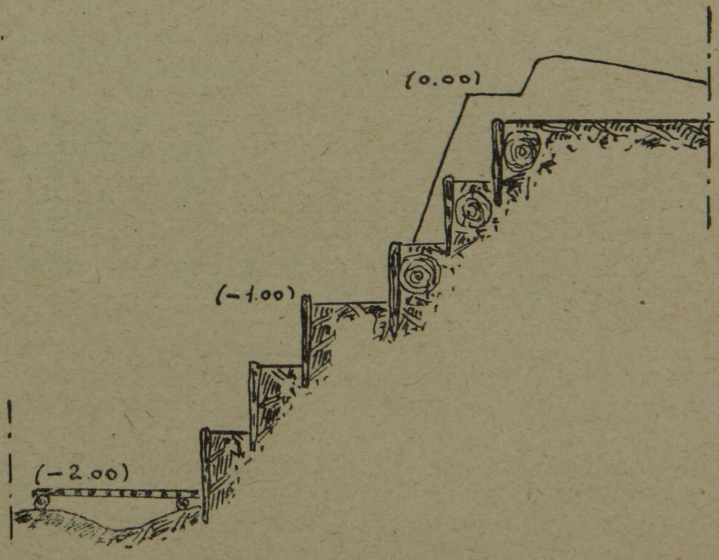


FIG. 47

Los atrincheramientos pueden y deben mejorarse constantemente.—Comprende este mejoramiento dos partes:

a) lo que tiende a facilitar el uso de aquél.

b) recogida del agua y revestimientos.

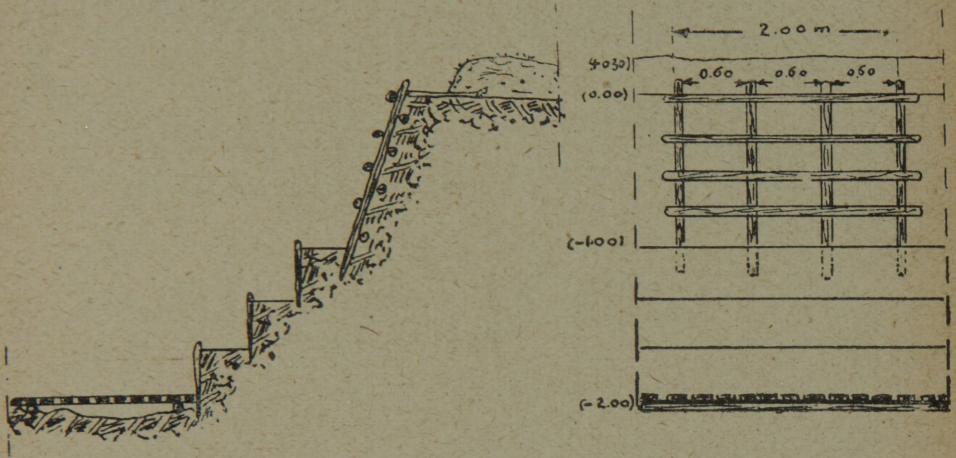


FIG. 48

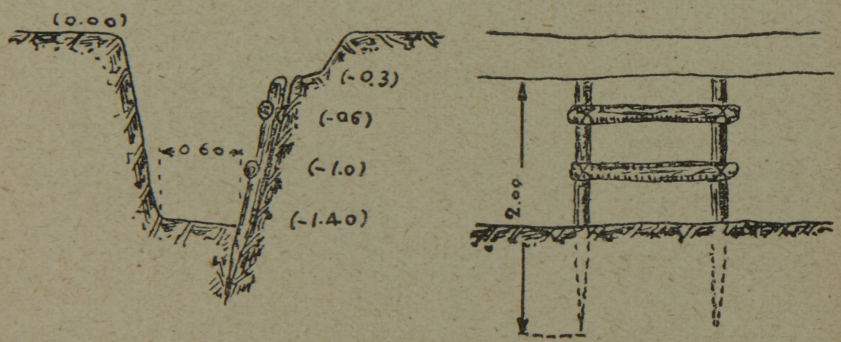


FIG. 49

a) La figura 47 representa talud interior en escalones convenientemente consolidados.

La figura 48 representa, con dimensiones, un talud consolidado con parrillas de rollizos.

La figura 49, el dispositivo que puede adoptarse en el caso de que la zanja sea de poca profundidad.

b) Saneamiento.—Mejora las condiciones en que vive la tropa y conserva el atrincheramiento.

La recogida de aguas se consigue por pequeños canales, en la forma que puede verse en las figuras anteriores. Este canal puede ir adosado, o en la parte central con tarima protectora, como se indica en la figura 50. Estos canales vierten, o bien en pozos absorben-

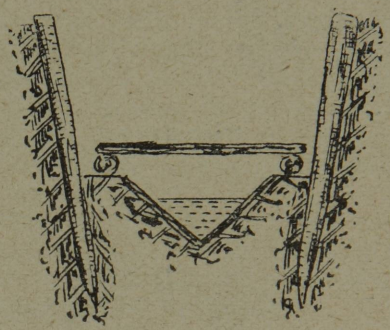


FIG. 50

tes colocados de trecho en trecho, según la pendiente del terreno, o bien si se trata de terreno impermeable en su totalidad, se está obligado a extraer el agua por medios mecánicos.

b) Revestimientos.—No sólo favorecen la conservación del atrincheramiento, sino que permiten una mayor pendiente a los taludes. Se pueden emplear materiales diversos, *no despreciando nada de lo que se tenga a mano, antes bien acoplándose a lo que se tenga.*

Las figuras 51, 52 y 53 presentan tres ejemplos de revestimiento de los taludes con sus anclajes correspondientes. La reparación entre rollizos verticales que han de ir enlazados es variable según la consistencia del terreno.

La disposición de la figura 53 suprime el anclaje y puede ser colocado en cualquier clase de terreno, si bien entorpece la marcha y requiere una mano de obra más delicada.

Los revestimientos, tal como se ha indicado, facilitan la salida a vanguardia del atrincheramiento.

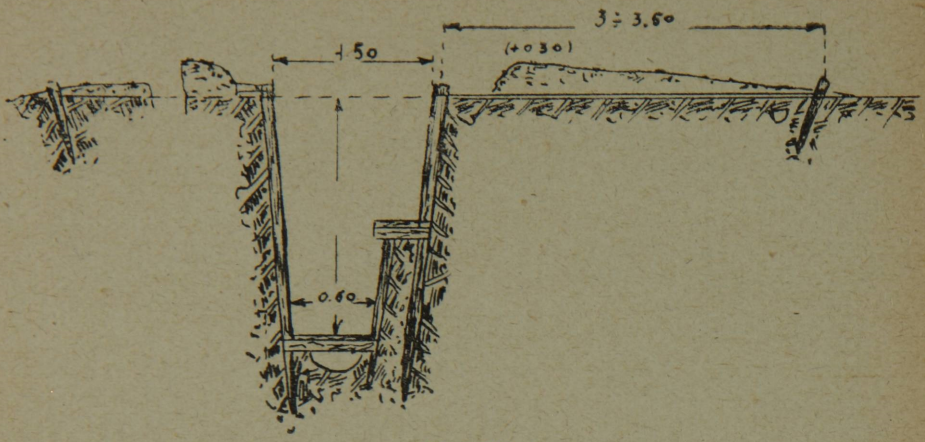


FIG. 51

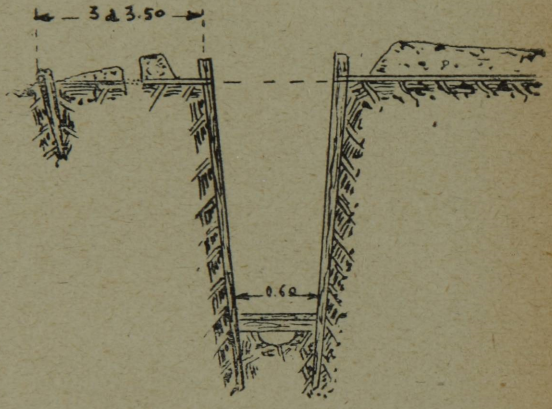


FIG. 52

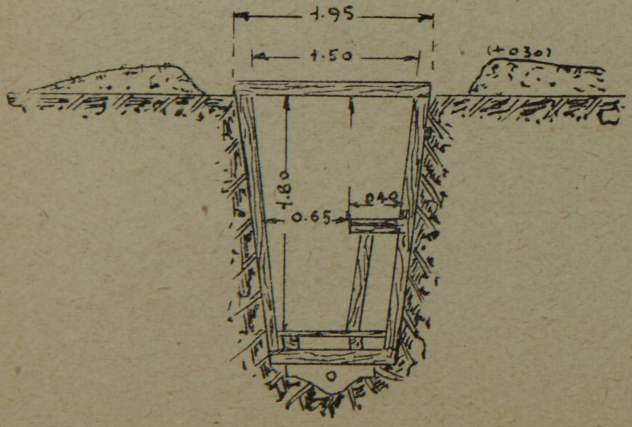


FIG. 53

Al final de esta segunda parte damos datos prácticos comunes a toda clase de trabajos, elementos necesarios en la formación del plan correspondiente.

2.° LIMPIEZA Y FORMACIÓN DEL CAMPO DE TIRO

El campo de tiro ideal es aquel que permite tener al enemigo el mayor tiempo posible bajo el fuego propio, y que este fuego alcance el máximo de eficacia.

Debe desecharse la idea de un gran campo de tiro; basta que éste sea despejado y *que cada arma aproveche la parte de campo que le corresponde allí donde su distancia sea eficaz.*

Pero también es importante, y ello debe prevalecer, que la Artillería no alcance la posición y la destruya, más que el que la Infantería tenga un extenso campo de tiro que no va a poder aprovechar.

Como todo en fortificación, el trabajo debe ser progresivo, comenzando por las distancias próximas que presentan un fácil acceso. La limpieza se irá extendiendo a medida que el tiempo lo permita. Se prevé el caso en que el enemigo se vea obligado a marchar por pasos determinados, que convendría limpiar en el primer momento para asegurarse contra una acción súbita.

Prescindiendo de los métodos a emplear, alguno de los cuales, como las destrucciones, serán tratados más adelante, sólo diremos que la limpieza debe considerarse en dos aspectos, por el orden que se mencionan: lo que obstaculiza el tiro y lo que obstaculiza la vista.

Esta limpieza comprende: demoliciones de muros, de edificios aislados, cualquier accidente que pueda aprovechar el enemigo, setos, malezas bosque bajo, ribazos, canales, cercas, etc., etc., sino que basta muchas veces una elección cuidadosa de la posición y de puntos enfilados o batidos para obviar esta operación de limpieza, canalizando, por así decirlo, al enemigo.

En la limpieza del campo de tiro, no debe olvidarse que ésta se hace con la doble finalidad de hacer el tiro eficaz sobre el enemigo y permitir nuestra salida a vanguardia si la situación de reacción ofensiva o contraataque lo hiciera necesario.

3.° COMUNICACIONES

1.° *Comunicaciones enterradas y descubiertas.*—El objetivo a cumplir es permitir el paso de hombres y elementos a cubierto de las vistas y del tiro enemigo.

El trazado obedece a la idea anterior, y en la mayoría de los casos no serán solamente comunicaciones del tipo de las que estudiamos, sino una combinación de éste y de los dos que analizamos después.

La comunicación de conjunto paralela al frente deberá tener puntos activos, o prever la posibilidad de que existan. La que tiene dirección sensiblemente perpendicular, si bien en menor proporción, tendrá también la posibilidad de que algunos puntos se conviertan en elementos activos. Entre las dos se establece así la compartimentación necesaria de la posición de resistencia, de modo que sea posible localizar y contener eventuales infiltraciones del atacante.

Las figuras 54, 55 y 56 muestran tres perfiles de trincheras de comunicación.

El de la figura 56 es propio para terreno rocoso o duro.

Dos características debe cumplir la comunicación.

a) Seguridad del movimiento.

Ésta se consigue aparte del trazado, que debe conducir a la comunicación desenfilada a las vistas y al tiro adversario, enmascarando directa e indirectamente la zanja del modo que se dirá en el capítulo correspondiente, construyendo de trecho en trecho traveses, estudiando la unión de la comunicación con cualquier obra, nido o atrincheramiento, de modo que resulte segura y bien enmascarada, y construyendo pequeños refugios a lo largo de aquélla.

b) La circulación rápida y cómoda.

Se consigue multiplicando las comunicaciones en un plan general de circulación, estudiado minuciosamente. En este punto nunca será bastante la insistencia: hay que llevar el plan con gran rigidez y dotarlo del máximo de garantías, con señales oportunas, ensanchamientos en los puntos que lo permitan, etc., etc., bien entendido que cuando la situación se ha estabilizado y consiguientemente la red de comunicaciones es más tupida, debe llegarse al máximo de precauciones, y que

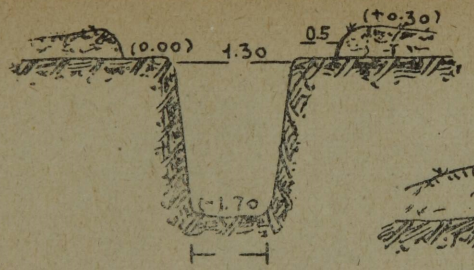


FIG. 54

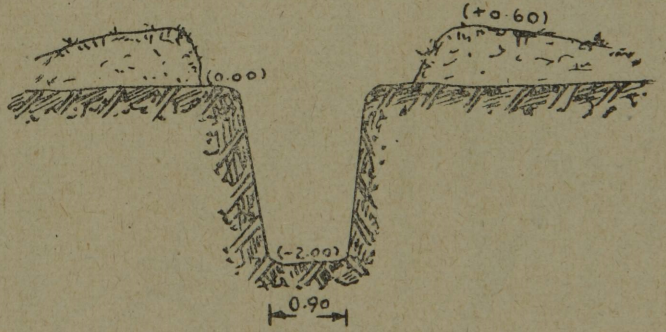


FIG. 55

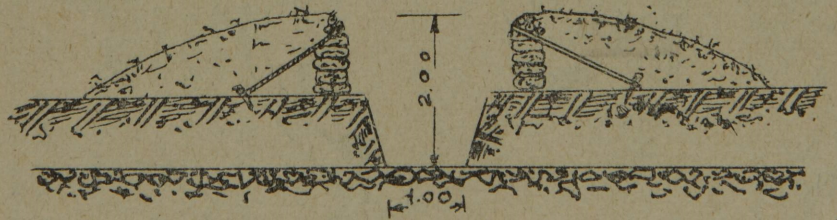


FIG. 56

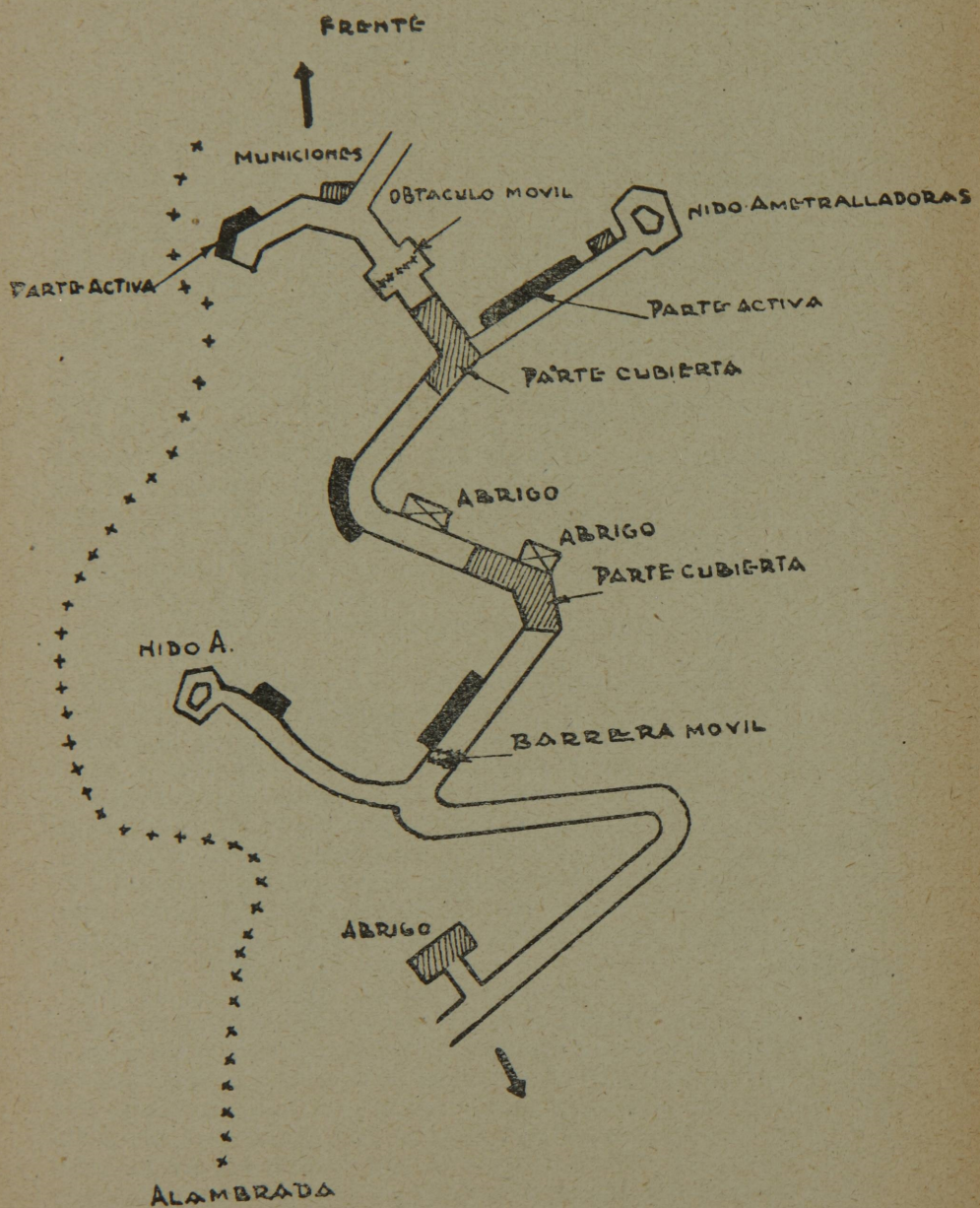

FRENTE
MUNICIONES
OBTACULO MOVIL
NIDO AMETRALLADORAS
PARTE ACTIVA
PARTE ACTIVA
PARTE CUBIERTA
ABRIGO
ABRIGO
PARTE CUBIERTA
NIDO A.
BARRERA MOVIL
ABRIGO
ALAMBRADA

FIG. 57

de la buena organización en este asunto puede depender el éxito de una defensa.

Debe estar prevista la defensa, tanto interna de la comunicación, barreando de trecho en trecho la misma con obstáculos móviles, previendo emplazamientos de armas automáticas, etc., como externa, del terreno adyacente, dotando a aquélla de elementos activos o que puedan serlo, estableciendo nichos de municiones bien abrigados y asentamientos de armas automáticas ligeras en los extremos de los ramales que conducen a las posiciones estudiadas de antemano como convenientes.

FIG. 58

La figura 57, que no es un ejemplo, es, en cambio, un esquema de los elementos que pueden integrar un ramal de comunicación.

En cuanto a la construcción, debe hacerse por tiempos. Las figuras 58 y 59 indican dos etapas de la misma.

Ya hemos dicho que la comunicación no podrá hacerse por entero descubierta o cubierta, sino que habrá que ligar los dos sistemas acoplándolos a los diferentes casos desde el punto de las vistas y del tiro enemigo.

Estas trincheras se consolidan y mejoran por los mismos métodos que hemos explicado en los atrincheramientos.

2.° *Comunicaciones enterradas cubiertas.*—Son indispensables para accesos a elementos destacados de capital importancia (nidos de ametralladoras, puestos de observación, etc.), o elementos defensivos, en general situados en la vertiente que mira al enemigo, cuya presencia podría denunciarse por la comunicación.

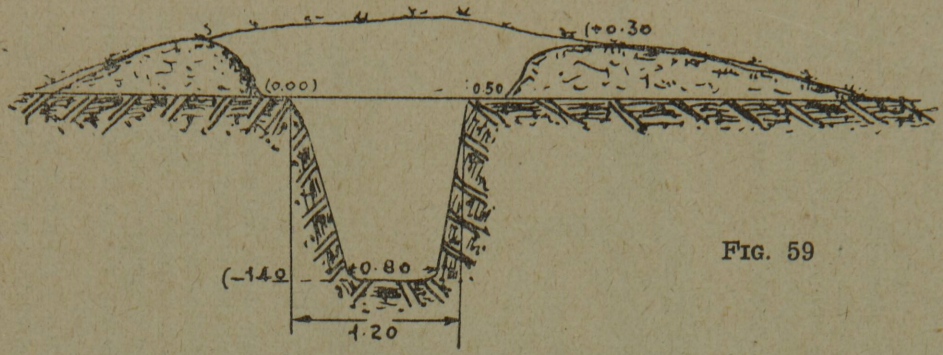


FIG. 59

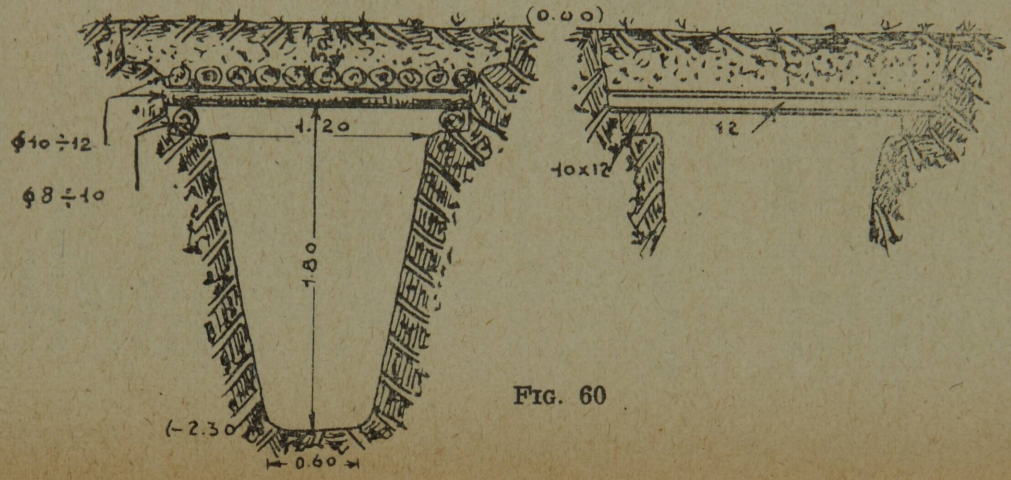


FIG. 60

La cubierta que representan las figuras 60 y 61 preserva de la observación con un buen enmascaramiento y del *shrapnels* o cascos de Artillería de mediano cali-

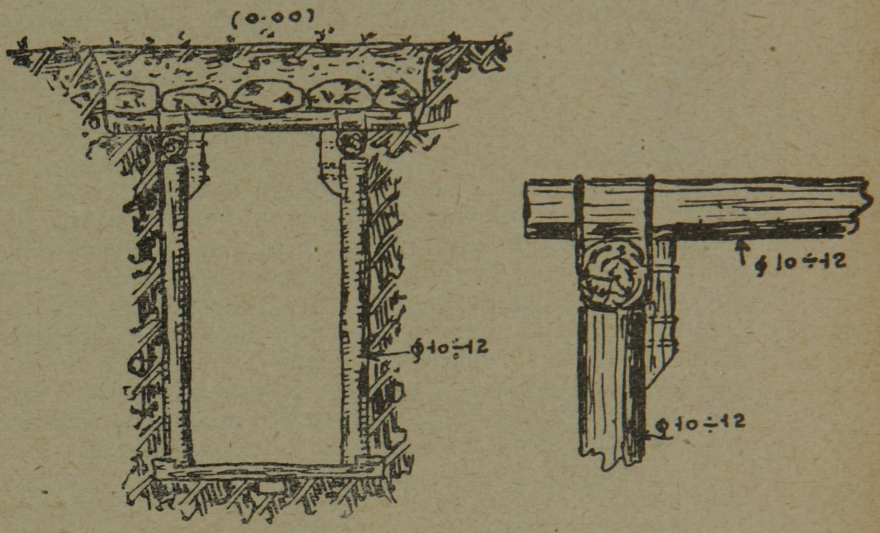


FIG. 61

bre. La figura 62 representa un perfil adecuado para conducir a un puesto de vigilancia.

Las observaciones en relación con los revestimientos tienen el mismo valor que anteriormente.

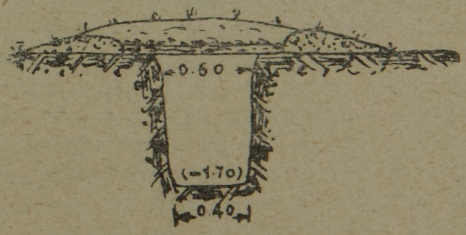


FIG. 62

3.° *Comunicaciones superficiales.*—En general, su construcción compete a las tropas de Ingenieros.

No obstante, como ramales de las arterias principales, el Jefe de cada organización, Batallón, etc., debe

preocuparse de asunto tan vital, contribuyendo a acercar todo lo posible *a su puesto de combate los medios de transporte de hombres y material*, así como todo lo que es objeto de evacuación, que reduzca todo lo posible el transporte a brazo, obteniendo así el máximo rendimiento.

Un trazado perfecto desde el punto de vista técnico, pendientes, mínimo de recorrido, no sería útil, en la mayoría de los casos, porque ha de cumplir, sobre todo, la condición general a toda comunicación, ser poco visible y vulnerable, lo que se obtiene, como en los casos anteriores, por el trazado y por el enmascaramiento.

Las normas de circulación, tanto en su mecanismo como en los momentos en que debe efectuarse, han de ser rígidas, y rígidamente cumplidas, pues de ello depende el que el aprovechamiento se lleve al máximo. Estas normas se entienden, tanto en el orden a establecer, como en la prohibición de circular ciertas llantas, no olvidando que, en general, estas comunicaciones son precarias en cuanto a firme se refiere.

El hecho de que las grandes arterias sean construídas por las tropas de Ingenieros, no quiere decir que en casos de urgencia no intervengan las demás Armas en su construcción, y por decontado y casi siempre han de intervenir en el uso y conservación de la parte que corresponde a su frente; por ello, las normas anteriores, en lo que a la circulación local se refiere, y, aparte de las generales del Mando, deben establecerse y hacerse cumplir con toda energía.

En el trazado de las pequeñas pistas se ha de observar que la mayor parte de las veces, y aun cumpliendo la condición de estar ocultas a las vistas y al tiro, la pista más corta no es la de menor recorrido, sino la de menor pendiente. En la parte destinada a datos se encuentran los que corresponden a este aspecto. La anchura es variable según el tráfico, el terreno y los medios, y tampoco es exigible un ancho uniforme, amoldándose y acoplándose a los casos.

Los trabajos de consolidación de desmontes, aun a base de piedra en seco y la recogida de agua, son primordiales, pues pueden dar al traste con la comunicación en cualquier momento.

Es práctico, y, en momentos, imprescindible, el establecer pequeñas plazas de cruce.

Los puntos fácilmente sujetos a degradaciones del terreno, pueden, incluso, cubrirse ligeramente y enmascararse.

La conservación debe ser constante, y labor encomendada a un equipo fijo.

La gama de comunicaciones de esta clase, sobre todo en montaña, es muy extensa, y se presta a la utilización de todos los recursos.

4.° OBSERVATORIOS

Véase *Directivas circunstanciales de orden táctico sobre observación e información.*

Tres son las características de un buen observatorio: buena observación, continuidad de la misma y acceso seguro.

Ello exige multiplicar los observatorios, enmascararlos o, si el tiempo y los medios lo permiten, aumentando la resistencia de aquéllos y, por último, uniéndolos por caminos desenfilados, enmascarados y cubiertos.

Para su emplazamiento deben evitarse a todo trance los puntos característicos del terreno, porque los delatarían con facilidad, multiplicando, si es preciso, el número de ellos, cuyo conjunto dé la integración completa de la observación, en la forma indicada en las Directivas mencionadas.

Ello es particularmente útil en las regiones montañosas, en las que tanto abunda la niebla, por una parte, y las zonas desenfiladas a las vistas.

Describiremos algunos tipos, prescindiendo, claro es, de los grandes observatorios de carácter estable, y para cuya construcción se necesitan medios especiales. El tipo a adoptar depende de la situación táctica, del cometido, del tiempo y de los medios de que se dispone.

Pequeños observatorios.—Pueden organizarse infinitos. La figura 63 muestra un pequeño tipo organizado para observación y teléfono.

Los árboles, no estando en grupos aislados ni en linderos de bosques, pueden organizarse rápidamente. Se prestan mal al empleo del telémetro, a no ser en regiones en calma de viento o en ejemplares robustos y de poca **arboladura.**

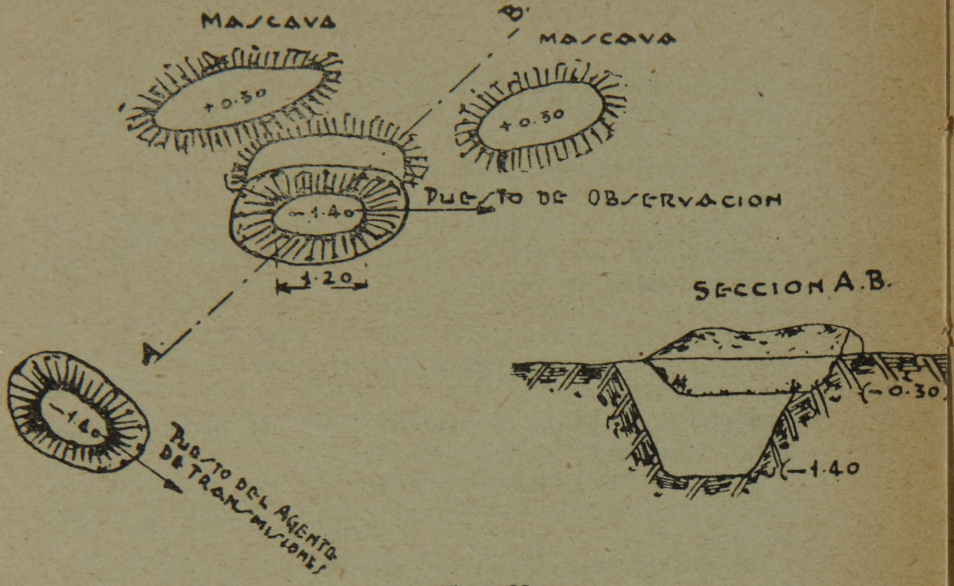

MASCAVA
MASCAVA
B
+0.30
+0.30
-1.40
PUESTO DE OBSERVACION
1.20
A
SECCION A.B.
-1.40
PUESTO DEL AGENTO DE TRANSMISIONES
-0.30
-1.40

FIG. 63

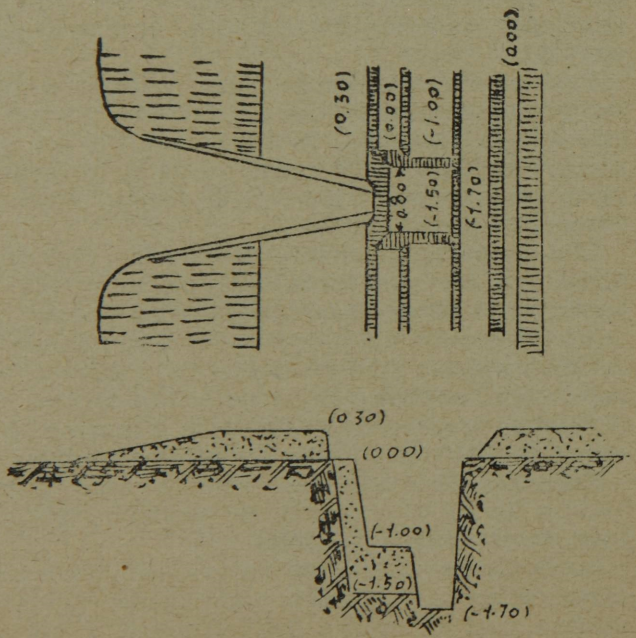

(0.30)
(0.00)
(-1.00)
(-1.50)
(-1.70)
(0.00)
0.80
(0.30)
(0.00)
(-1.00)
(-1.50)
(-1.70)

FIG. 64

La figura 64 representa un pequeño observatorio, que es, en esencia, un simple entrante practicado en la escarpa anterior y provisto de una tronera practicada a nivel del terreno.

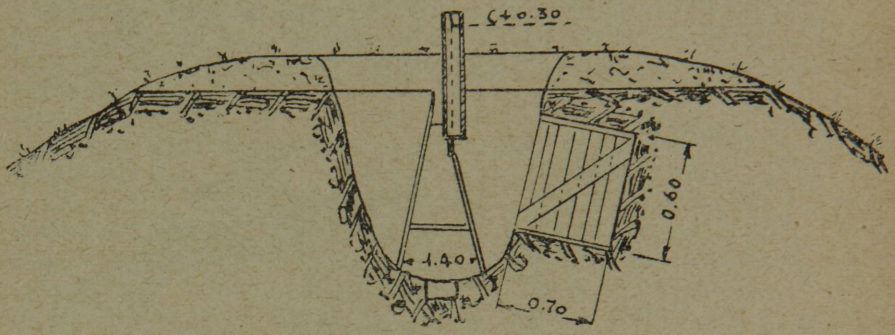


FIG. 65

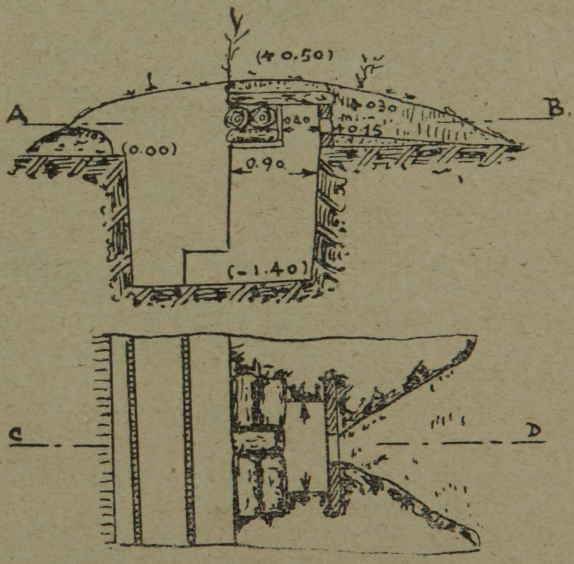


FIG. 66

La figura 65 es el aprovechamiento de un embudo natural o producido, construído a nivel del terreno, y que exige el uso del periscopio.

La figura 66 representa un pequeño puesto provisto

de cubierta espesa que le protege contra el *schrapnel* y la artillería de pequeño calibre.

El elemento que protege, está constituído por una fila de rollizos cubriendo la abertura hecha en la zanja, convenientemente ligados, encima sacos terreros y encima tierra hasta los espesores que se señalan. La parte superior se enmascara. Disponiendo de los ma-

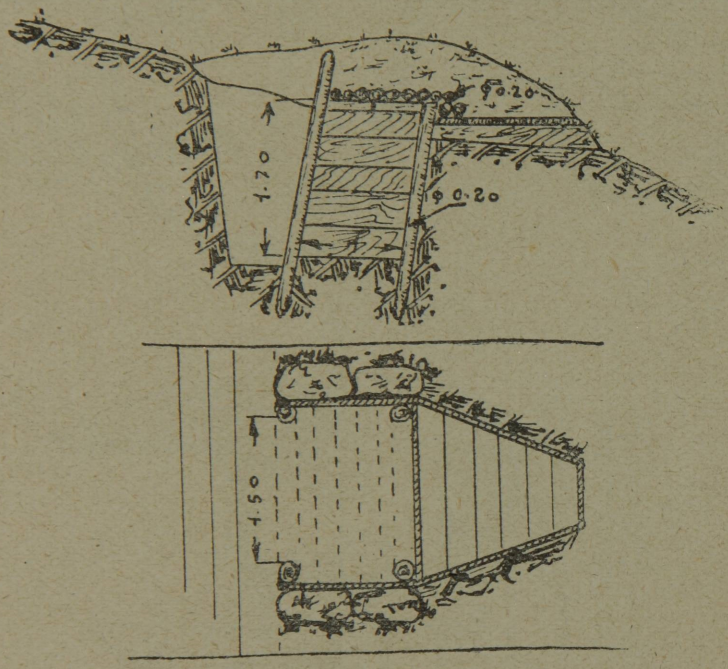


FIG. 67

teriales, este puesto puede ser construído por 5 hombres en 4 horas.

La figura 67 da un ejemplo de observatorio construído sobre la ladera de una altura expuesta a la observación enemiga. Las dimensiones y espesores le dan consistencia para resistir el *schrapnel* y los cascos de artillería de mediano calibre.

Cubriendo la excavación, va una tongada de troncos de 20 centímetros de diámetro por 1,90 metros, unidos por alambre. El apoyo sobre los estribos puede

hacerse sobre sacos terreros o, mejor, sobre carreras bien fijas.

La excavación va protegida por forro de tabla, unida a pies derechos en los ángulos. Como indica la figura, entre este forro y el talud se colocan sacos terreros. Las dimensiones de la tronera pueden ser variables, compaginando la observación propia necesaria con las vistas enemigas. No hay que decir que se impone un estudiado enmascaramiento. Este tipo de observatorio puede ser construído por 2 o 3 hombres en 5 horas.

La figura 68 representa otro ejemplo a prueba de *schrapnel* y de cascos de proyectil de mediano calibre. Exige el empleo del periscopio y va totalmente enmascarado. Los rollizos empleados son de 20 centímetros de diámetro y se ligan del modo que se indica, con alambre consistente.

Las dimensiones de los diferentes elementos van expresadas en la figura con todo detalle. Este observatorio puede hacerse en 46 horas de trabajo, es decir, 3 hombres durante 16 horas, claro es que teniendo acopiados los materiales.

5.° EL ABRIGO

La clase de abrigos que hemos de estudiar no comprende más que los que pueden llamarse de circunstancias, pues la construcción de los tipos superiores compete exclusivamente a la tropa de Ingenieros.

Estudiaremos, como final, los abrigos con fines especiales.

---

a) Abrigos construídos en los mismos atrincheramientos o trincheras de comunicación.

La figura 69 representa un pequeño abrigo excavado en el talud interno de un perfil de atrincheramiento o comunicación. No necesita entibación, dada su pequeña dimensión, y pueden distanciarse 3 metros unos de otros en terrenos de consistencia media. No podrán albergar, en general, más de dos hombres.

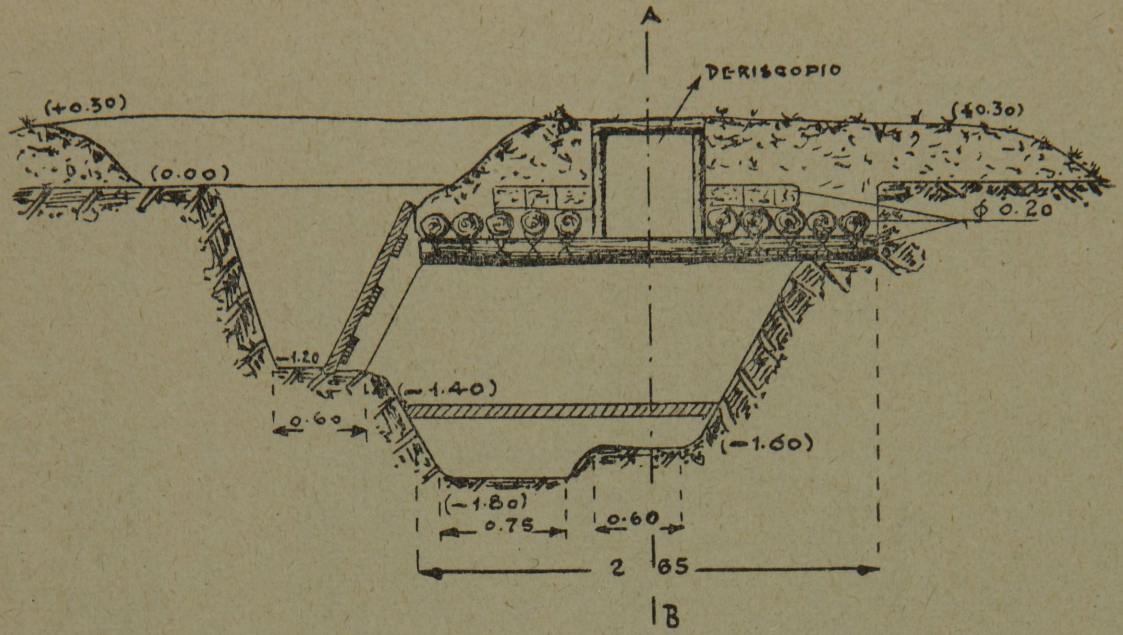


FIG. 68 A

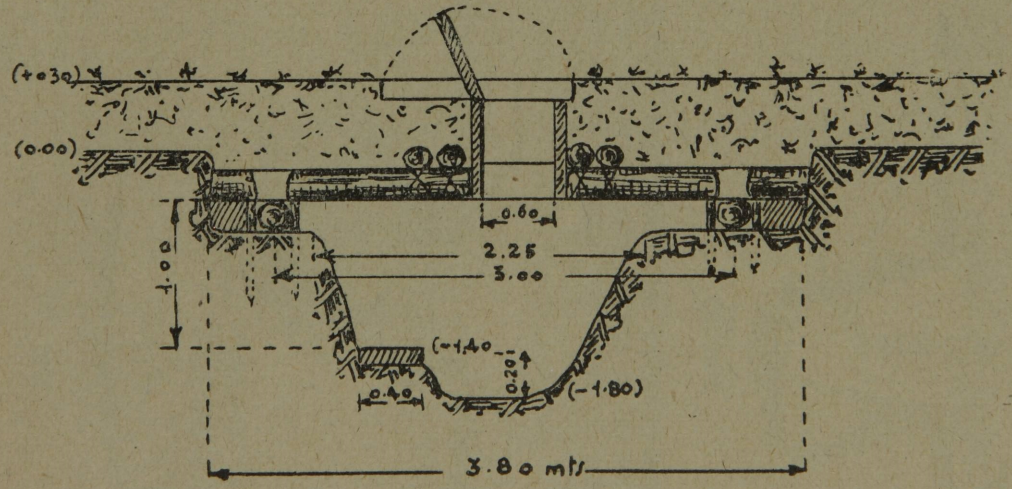


FIG. 68 B

La figura 70, que puede ser una perfección del anterior, puede contener también 2 hombres. Su construcción exige el trabajo de dos hombres en 8 horas. El

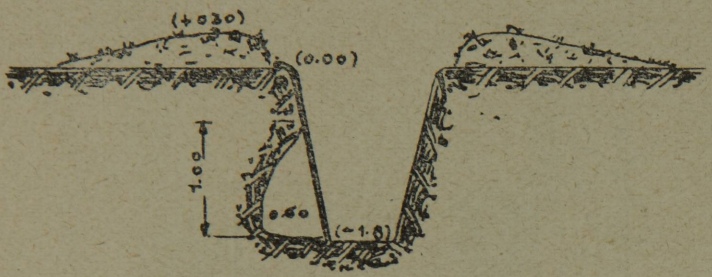


FIG. 69

encofrado de madera debe ser hecho por completo y colocarse después en la excavación. Para que la resistencia sea mayor, la brida que une las tablas ha de quedar verticalmente.

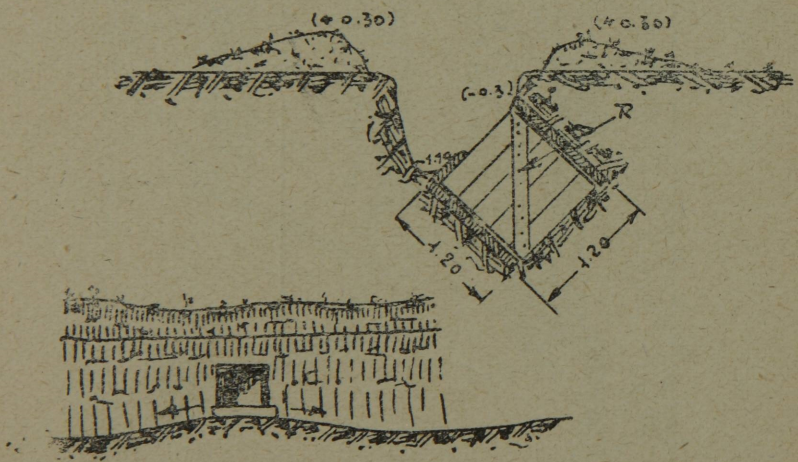


FIG. 70

Es importante en uno y otro tipo estudiar el desagüe, como se indica en la figura.

La figura 71 indica un tipo de pequeño abrigo, propio para puesto de mando o centro de enlace.

Con la misma base de 2 hombres, y teniendo preparado el material, pueden emplearse 4 horas en la construcción. En *A* se ve un paracascos que debe en-

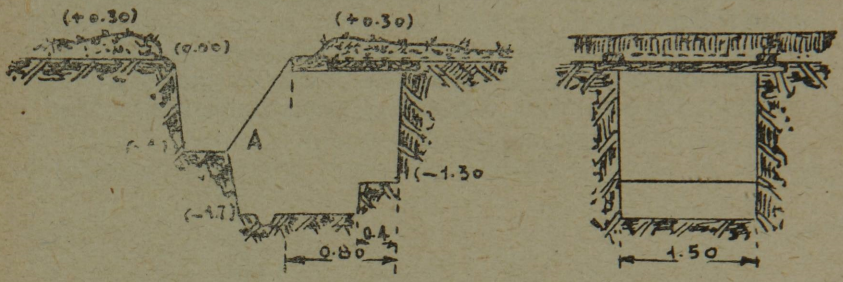


FIG. 71

mascararse. El resto de la figura no requiere explicación.

La figura 72 es una variante de la modalidad anterior, en cuanto a la clase de materiales empleados y a su amplitud, pues puede proteger 4 ó 5 hombres, y

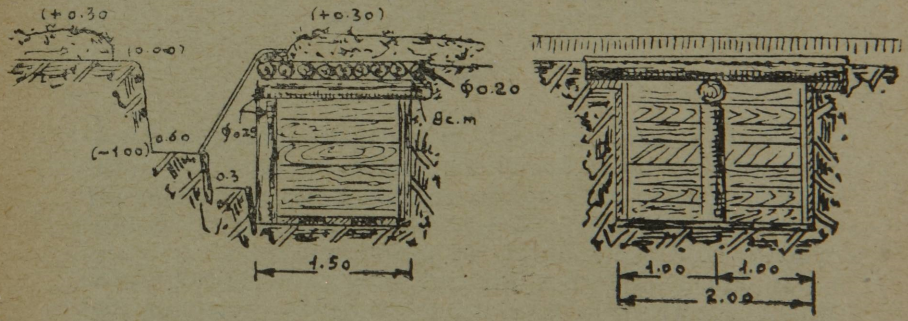


FIG. 72

está, como el anterior, asegurado contra el *schrapnel*. Con materiales dispuestos, es decir, sin contar el acarreo, puede este abrigo construirse en 10 horas por 4 hombres.

b) Abrigos construídos fuera de los atrincheramientos o trinchera de comunicación.

Estos abrigos, propios para resguardar la tropa no empeñada en el combate, implican, o bien el aprovechamiento de los accidentes del terreno, fosos, depresiones, bosques, etc., o bien la construcción especial con aquel objeto.

En todo caso, deben colocarse fuera de la zona de dispersión del tiro de artillería sobre la posición defensiva. La comunicación con el atrincheramiento debe

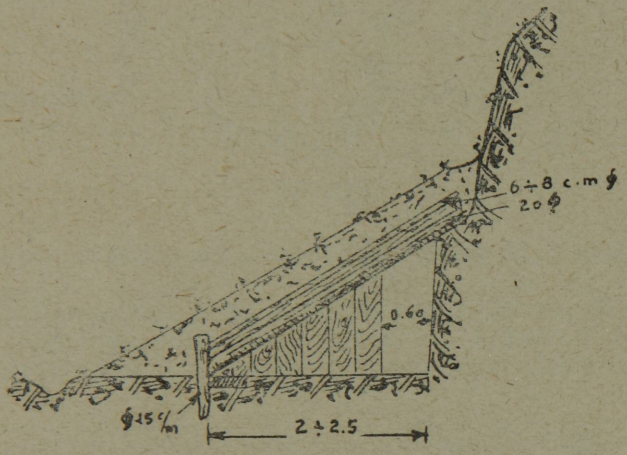


FIG. 73

ser fácil y estar colocado a distancia que permita la intervención de la tropa albergada, en caso necesario.

Deben tener capacidad limitada a fin de limitar los efectos de un proyectil afortunado y precaver la protección contra los agresivos químicos.

La figura 73 indica un tipo corriente aprovechando una cortadura: la longitud es variable, según la capacidad para calcular, en la que debe tenerse en cuenta que el hombre tendido cubre 1,80 × 0,60. La pendiente de la cubierta es variable, según la explanada de que se disponga.

La armadura resistente la formarán leños de 0,20 de diámetro aproximadamente y de longitud apropiada. Estos troncos van colocados en la forma que se indica y a intervalos de 50 o 60 centímetros. Sobre ellos van dos capas de tablones o maderas apropiadas, convenientemente fijas a los leños. Los costados se cierran con

tablas u otros medios por el estilo. Este abrigo puede ser utilizado también para puesto de curación, puesto de Mando, etc.

La figura 74 representa un tipo que puede resistir, dado el espesor de tierra, el impacto directo de los proyectiles de pequeño calibre. Se presta al caso en que se encuentre a mano (un bosque, por ejemplo) gran cantidad de madera disponible.

Las armaduras que sostienen el conjunto, apuntaladas en el centro con pies derechos, dada la luz a

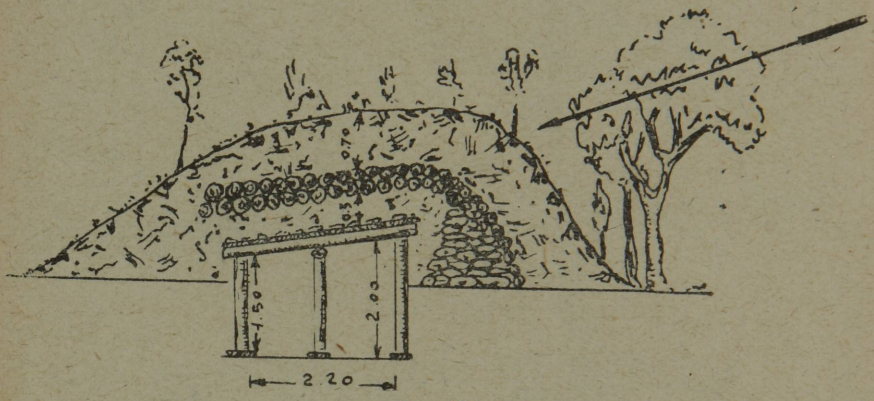


FIG. 74

salvar, van espaciadas 0,60 metros, contando con dimensiones de 0,10 metros de diámetro, reservando para las jambas la dimensión de 0,25 a 0,30; sobre las armaduras va colocado tablón o leño apropiado, y encima plancha ondulada.

La figura 75 representa una perspectiva que indica el método a seguir para el aprovechamiento de un foso. Comenzada la obra en la forma que se indica, se superponen luego leños de 10 o 12 centímetros, y encima el espesor de tierra correspondiente, según el resultado a conseguir. Puede soportar con las dimensiones que se indican 0,60 ó 0,70 metros de tierra apisonada, con lo cual el abrigo protege contra cascos del proyectil del 21.

El interior se organiza con arreglo al destino a dar al abrigo. La entrada debe ser protegida por paracascos.

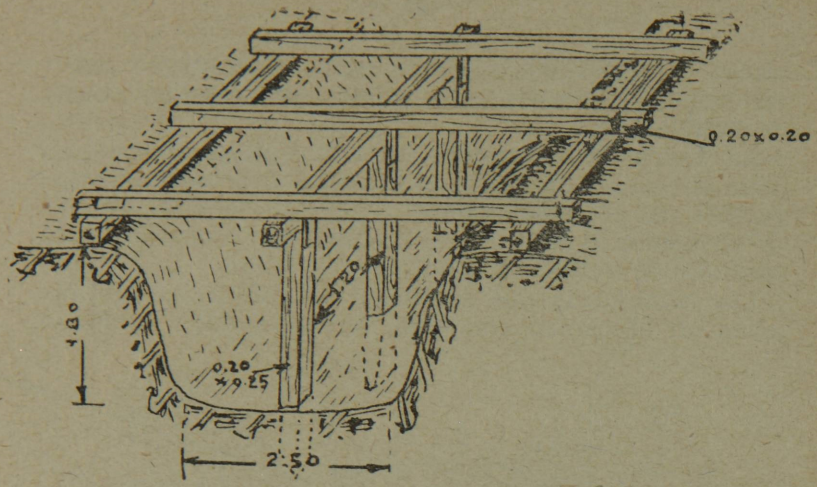


FIG. 75

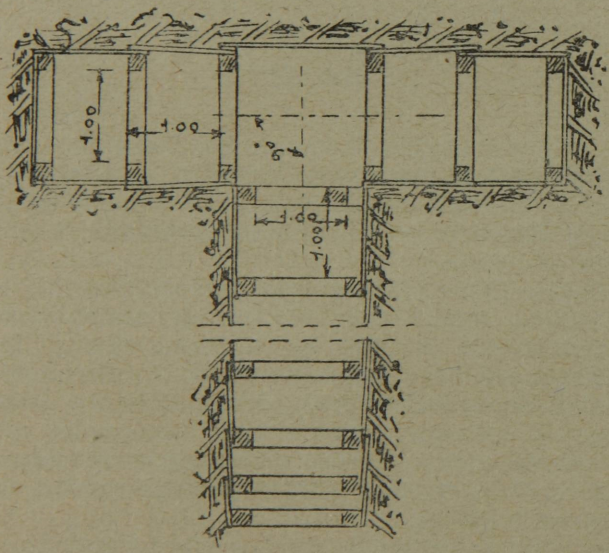


FIG. 76

Construcción en galería.—Sin necesidad de ocuparnos de las grandes entibaciones, pueden constituirse con medios improvisados pequeñas galerías que den lugar a la formación de abrigos de circunstancias.

El abrigo, figuras 76 y 77, puede soportar, con las dimensiones que se indican, espesores de cubierta de

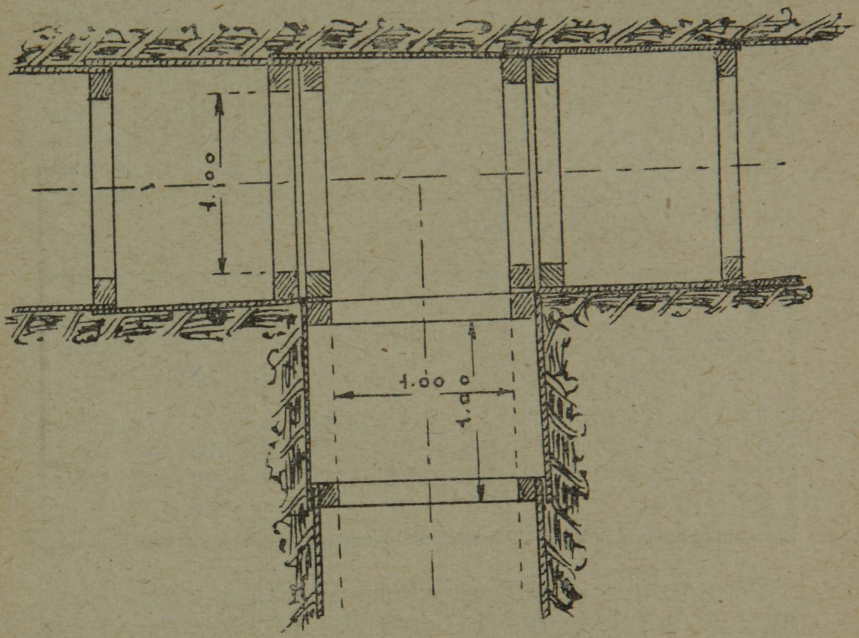


FIG. 77

6 metros de tierra y, por lo tanto, ser apto para resistir el impacto directo del proyectil de medio calibre. En las figuras se dibuja el ramal de acceso y el abrigo propiamente dicho. La entibación se practica con los marcos dibujados en mayor escala en la figura 78, que van colocados a distancias variables, según la consistencia del terreno. La presión se ejerce por el intermedio de tablazón, que reparte el esfuerzo y reviste el terreno. Obtenido el frente de ataque en vertical, se abre la galería en las dimensiones del marco, y, sucesivamente y a medida que se avanza, se van colocando marcos a mayor o menor distancia, según la consis-

tencia que se va encontrando, ligados con tablas que contienen la posible degradación, y hechos solidarios con enlaces de leño, a fin de conseguir un todo solidario. Pueden reforzarse estos marcos con escuadras en los ángulos, a fin de evitar deformaciones, e incluso preparar en el exterior tramos completos, si el terreno es excesivamente blando. El espesor de la tabla de revestimiento puede aumentarse, a fin de estar asegurados contra el efecto de disgregación del proyectil.

Para aumentar el espacio aprovechable del abrigo puede recurrirse a disposiciones como las de las figuras 79 y 80. Se indican, a continuación, las dimensiones correspondientes de los elementos que forman los marcos en maderas escuadradas y redondas para intervalos entre marcos de 0,75 metros.

Luces del abrigo	Encuadrados	Redondos. Secc. diámetro
0,80 × 0,65 mts.	10 × 10 ctms.	10 ctms.
2 × 1 "	20 × 20 "	20 "
2 × 2 "	20 × 20 "	22 "
3 × 3 "	35 × 35 "	35 "

Por término medio, se avanza en esta galería, a base de 1 × 1 mts., unos 1,50 por día con tres turnos de 8 horas.

c) *Abrigos con fines especiales.*

1.° *Puestos de Mando para pequeñas Unidades.*—Se distinguen dos casos, los que podríamos llamar *tácticos*, con vistas a una buena visibilidad del combate, de cuyo aspecto son ejemplos las figuras 71 y 72, y el puesto de Mando ordinario con vistas a permitir al Mando cumplir su misión en las mejores condiciones de seguridad y tranquilidad. Las figuras 73, 74, 76 y 79 son ejemplos de este segundo punto de vista.

Algunos de estos abrigos pueden ser reforzados cuando se trabaja fuera de la vista del enemigo, si se dispone de carriles o hierro doble T, que sustituirán a los leños en la armadura principal.

2.° *Puestos sanitarios.* Las dimensiones vienen uni-

das a la clase de Unidad a que el puesto pertenezca. Se debe buscar la mayor protección, y, en todo caso,

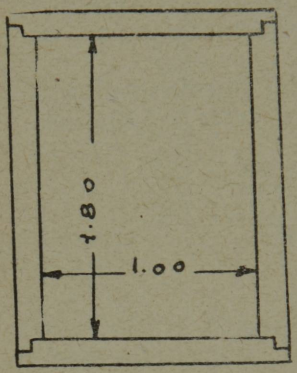


FIG. 78

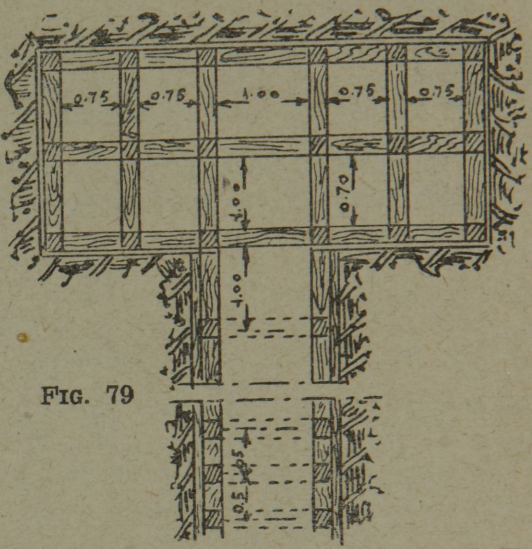


FIG. 79

señalarlos con telones o banderas, con la enseña internacional de Ginebra. Es aconsejable dotarlos de dos

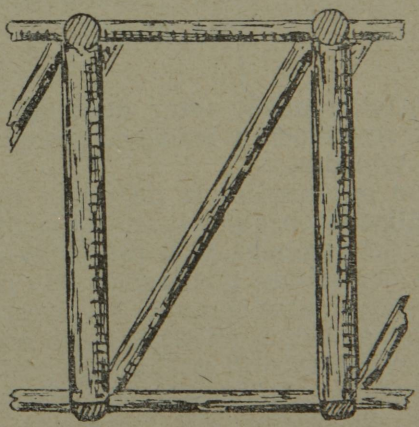


FIG. 80

comunicaciones distintas, una para la entrada y otra para la salida, lo que permitirá el uso de camillas.

La figura 73, de construcción bastante rápida, es un buen ejemplo de puesto sanitario indicado para Regimiento.

La figura 81 indica la situación y organización de un puesto sanitario apropiado para un Batallón y situado en una zanja de circulación. Debe buscarse por los medios de que se disponga la protección contra la intemperie.

En terreno libre, la protección del puesto sanitario debe buscarse en los accidentes del terreno. En este

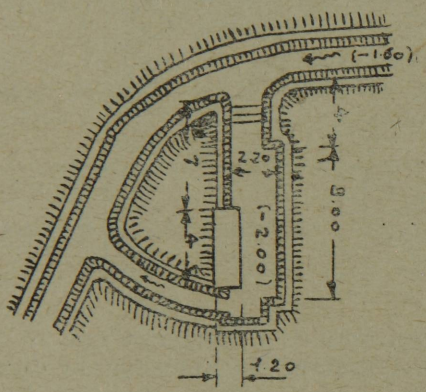


FIG. 81

caso su situación puede estar dislocada del elemento principal de resistencia y señalada siempre con la convención de Ginebra.

En terreno organizado, la dificultad de movimiento de las camillas aconseja que su situación se acerque al elemento del combate, bien protegido por blindajes, como los ya explicados, bien construído en caverna.

Tanto en estos casos como en los puestos de Mando, debe preverse, al menos en situaciones estabilizadas, la protección del interior. Si no ha sido posible intercalar en la construcción algún material impermeable, puede adoptarse la disposición que representa la figura 82, revistiendo también la pared con material aislante. La chapa metálica puede ser lisa u ondulada, como representa la figura 83. La recogida de aguas se hace como se indica: pueden luego conducirse, o bien al exterior,

a favor de pendiente, o a un pozo absorbente, si la clase de terreno lo permite.

3.° *Protección contra los agresivos químicos.*—El objeto de esta protección se concreta a los hombres refu-

FIG. 82

giados en los abrigos y desprovistos de medios de protección individual.

Con respecto a la protección antigás, los abrigos pueden ser:

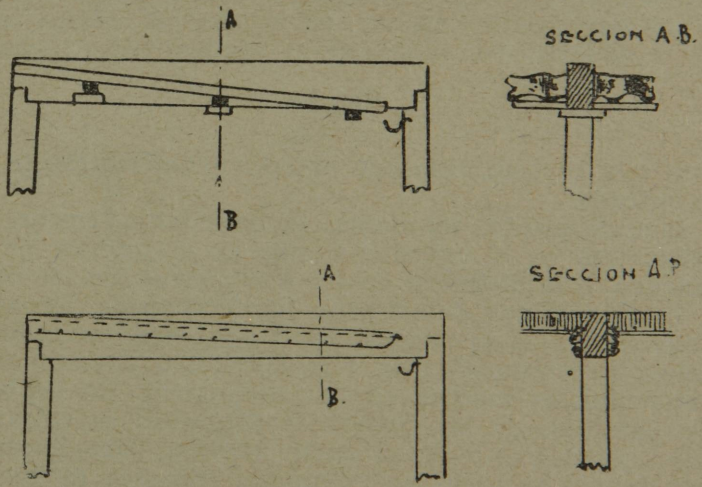


FIG. 83

Herméticos, si se utiliza para la respiración solamente la reserva de aire contenido en el local.

Filtrantes, si se introduce por medio de ventilación forzada aire puro o purificado con filtros.

Para hacer *hermético* un abrigo desde el punto de vista antigás, hay que tapar las entradas con cortinillas de tela (lonas de tienda o mantas), que se impregnan en el momento del uso con soluciones neutralizantes (aceite o agua sencillamente), colocándolas sobre armaduras de madera, cubriendo la entrada. Estas armaduras (fig. 84) deben tener altura tal que puedan ser colocadas con una pendiente de 1/3.

Cuando no sea necesario entrar o salir en el abrigo durante la acción del gas, puede obtenerse el cierre con

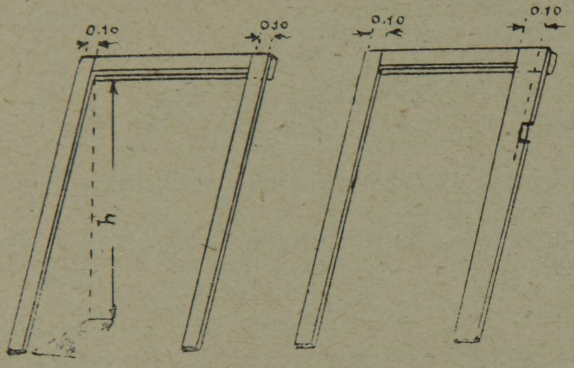


FIG. 84

una sola cortina, colocada exterior o interiormente en la entrada.

Cuando aquello sea necesario, hará falta disponer de telas, una en el exterior y otra en el interior de la entrada, a la distancia de 4 o 4,50 metros una de otra.

Estas cortinas deben estar perfectamente tensas y adheridas a la armadura. Para ello, estas armaduras deben ir forradas de lona, y las cortinillas llevarán unos listoncillos de madera en su cara interna. En los bordes laterales de las cortinillas exteriores se colgarán pesos pequeños, y en su parte interior, para hacerlos adherentes al suelo, se colocarán cilindros de hierro (bastones pesados, por ejemplo), que hagan esta adherencia lo más perfecta posible. Véase fig. 85.

Para hacer *filtrante* un abrigo, se precisa una instalación de ventilación completa. Puede, sin embargo, construirse con medios de circunstancias. Se necesita para ello:

Un filtro de tierra vegetal (véase fig. 86), cuya longitud guarda relación con el número de hombres a proteger en el abrigo (4 o 5 metros por 20 hombres). La capa filtrante, de espesor total de 50 centímetros, está

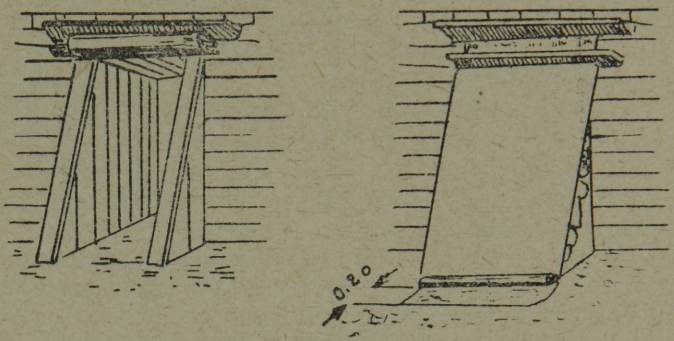


FIG. 85

formada por una capa de paja, heno o hierba, capa que se apoya sobre un emparrillado, y por otra de tierra vegetal, pasada, a ser posible, por un cedazo. La tierra de los bosques es excelente, así como la de los

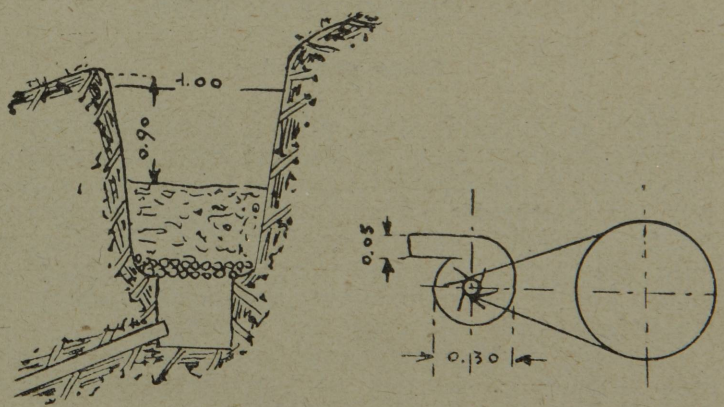


FIG. 86

jardines. En la operación de criba se separan las hierbas que contenga y se unen al primer elemento que descansa sobre el emparrillado. La capa de tierra debe adherirse perfectamente a las paredes verticales de la

trinchera en todo su espesor. La capa debe estar ligeramente comprimida.

Para evitar que el agua de lluvia arrastre la masa filtrante o que la comprima de tal manera que la vuelva impermeable, se puede, o bien construir un canal conductor de aire, hecho con tablas, si el terreno es deleznable o arenoso, o bien instalar un ventilador, que no ha de ser muy potente (un m^3 al minuto), toda vez que el aire ha de pasar por el filtro. Un ventilador de fragua portátil puede ser utilizado.

La capa filtrante, tal como ha sido descrita, tiene eficacia para unas diez horas, al cabo de las cuales debe ser renovada.

El número máximo de los hombres que puedan refugiarse en un abrigo antigás, se calcula aproximadamente, admitiendo que en los abrigos herméticos precisa 2 o 3 m^3 de aire por hombre y hora. El cálculo para los filtrantes se hace sobre la base de la capacidad del filtro.

Este número debe ser indicado visiblemente con letreros en el interior y en el exterior.

6.° ENMASCARAMIENTO

Ideas generales

Desde el punto de vista militar, el enmascaramiento consiste en disimularse, en hacerse invisible al enemigo, valiéndose de los elementos que se tengan más a mano, bien sean naturales o preparados con anticipación para tal fin, aprovechando los accidentes del terreno, bosques, vegetación, y tratando de confundirse con el ambiente que le rodea en cuanto sea posible, según sean las circunstancias de color, luz y sombras.

La práctica del enmascaramiento podemos considerarla dividida en dos partes: la que concierne al mando y la que corresponde al soldado.

Los movimientos de tropas, especialmente los de grandes efectivos, son muy difíciles, si no imposibles, de disimular: no pueden realizarse de día, debido a la vigilancia de la aviación, a la cual no pueden pasar desapercibidos; por ello, y fuera de los casos en que el territorio en que hayan de efectuarse dichos movimien-

tos esté cubierto de bosques frondosos que oculten o sombreen las carreteras y caminos que lo crucen, no deben realizarse más que de noche, y aun así con las mayores precauciones; los faros encendidos delatan la ejecución de estos movimientos, si se realizan conduciendo las tropas en autos o camiones, y hasta la simple luz de las linternas o faroles necesarios para conducir la tropa, sobre todo en una noche oscura, pueden denunciarla a la observación aérea enemiga.

En las zonas o localidades en que hayan de realizarse movimientos de este género se precisa la habilita-

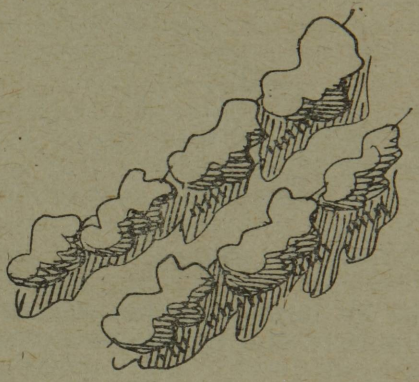


FIG. 87

ción de grandes espacios ocultos bajo arbolado frondoso, para pasar revistas, concentrar las tropas en los momentos de descanso, de suministro de rancho; para reunión de coches, carros y material de toda clase. Se habilitarán igualmente los locales más capaces, como almacenes, teatros, salones de baile, etc., sobre todo en invierno y días lluviosos, prohibiéndose los estacionamientos en las entradas.

En las marchas por carreteras, si no hay sol, debe marcharse por debajo de los árboles, y si hay sol, por la sombra que éstos arrojen (fig. 87). En invierno, cuando no hay hoja en los árboles, se procurará ir lo más inmediatamente al camino, utilizando la zona de tierra de color más oscuro (fig. 88).

Si las carreteras están bordeadas por dos hileras de árboles cuyas copas se aproximan bastante, se pueden

enmascarar los espacios descubiertos, por medio de redes colocadas horizontalmente, cubiertas con ramaje

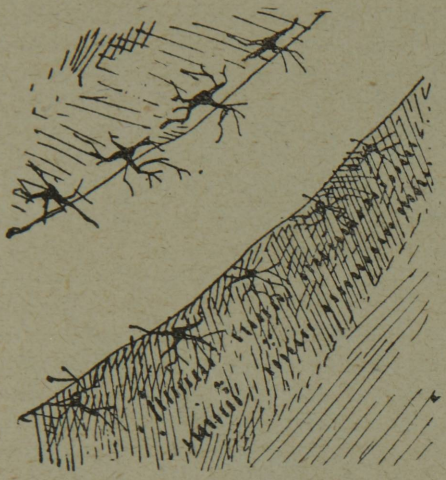


FIG. 88

procedente de los mismos árboles (fig. 89). Se tendrá cuidado en renovar este ramaje tan pronto se seque,

FIG. 89

a fin de que el conjunto tenga siempre una tonalidad única.

Para el paso de desfiladeros se puede disponer la creación de nubes artificiales.

Corresponden también al mando las disposiciones necesarias para disimular la construcción de obras de fortificación, sobre todo si se realizan en gran extensión; es muy difícil ocultar a la observación aérea las obras de fortificación de gran desarrollo; pero es tan importante su ocultación a dicha observación, que todas cuantas precauciones puedan tomarse para tal fin, serán necesarias si se pretende que las obras de fortificación, que tanto trabajo requieren para su realización, puedan cumplir el objetivo que se les encomiende.

Es principio fundamental, que vale más una posición débil y bien enmascarada, que una fuerte y mal disimulada.

Cuando no existía la aviación, la única precaución que había que tomar era la de disimular las tierras procedentes de la excavación y que se echaban hacia adelante para construir el parapeto. Hoy, desde la altura, se destaca perfectamente en obscuro el fondo de las trincheras; por otra parte, el recubrimiento preciso de los refugios, nidos de ametralladoras, depósitos de municiones, etc., que con el fin de dotarlos de la debida resistencia contra los bombardeos suelen construirse de hormigón armado, dan lugar a la formación, durante su construcción, de grandes encofrados de madera, muy difíciles de disimular, lo mismo que al echar el hormigón sobre dichos encofrados, pues crean superficies lisas perfectamente visibles desde los aviones.

Por tanto, a pesar del sacrificio y de las dificultades que representa su ejecución, y contando con tiempo para ello, todo este trabajo es conveniente se ejecute de noche, teniendo especial cuidado de que al comenzar el nuevo día se haya enmascarado la labor realizada; esparciendo las tierras sobrantes en los lugares próximos que por su color y disposición no experimenten una variación que pueda llamar la atención; cubriendo las superficies removidas con hierba y ramaje que las entonen con las de alrededor, y cubriendo las zanjas y superficies denunciadoras de obras que han de techarse con hormigón armado, rollizos u otro procedimiento, con todos los elementos naturales y artificiales de que se disponga, de modo que con sentido común y la enseñanza que proporciona la observación

constante de la naturaleza, se dé al terreno la apariencia de que en él no se ha verificado modificación alguna.

Hay que tener en cuenta que si las unidades más o menos importantes son un conjunto de individuos y que la educación en cuestión de enmascaramiento es función de la individual de sus componentes, a ésta es a la que hay que dar la importancia debida, pues pasando escalonadamente del soldado a la escuadra, de ésta al pelotón, a la compañía, al batallón, etc., si cada uno de los soldados, dentro de su radio de acción, se enmascara debidamente, el conjunto más o menos numeroso cumplirá con las condiciones precisas, que, aprovechadas por el mando, podrá éste completar con las disposiciones de carácter general que dicte en cada caso.

En cuanto a la fortificación, si en una cierta longitud de frente tomada como unidad se comportan los que la construyen debidamente a fin de disimular sus trabajos, podrá enmascararse el conjunto, con las mismas precauciones, fuera de las diferencias que pueda haber a causa de la configuración y consistencia del terreno.

Es muy interesante la educación que con respecto al enmascaramiento debe proporcionarse al soldado. Es labor de las clases y de los oficiales encarecerles su importancia, aunque siempre partiendo de la idea de que el enmascaramiento no debe restarles facultades para cumplir los cometidos que se les encomienden; por enmascararse, no deben dejar de poder cargar, apuntar debidamente y lanzarse al asalto, aun cuando las circunstancias les priven de utilizar el enmascaramiento más elemental, y aunque el terreno que hayan de atravesar sea liso y sin accidente alguno que lo proteja.

En estos casos, el mando tendrá la precaución de aprovechar las menores oportunidades en el momento que explota alguna granada produciendo humo y nubes de polvo, etc.

El avance debe ser rapidísimo, tirándose sobre el terreno y permaneciendo inmóvil hasta dar otro salto.

Hay que entrenar al soldado en la autoeducación, enseñándole los casos en que la Naturaleza nos muestra cómo ha dotado a gran número de animales para que se defiendan de sus enemigos. Todos hemos observado

multitud de animales que, ante el peligro, se ocultan, utilizando muchas veces, no un matorral, un agujero, sino situándose en un terreno del mismo color, con el

FIG. 90

que se confunden. Desde el calamar, que suelta su tinta para enturbiar el agua y escapar de algún enemigo—¿qué diferencia hay entre esto y la producción

FIG. 91

de nieblas artificiales?—, hasta el zorro ártico, que por el invierno cambia el color de la piel hasta hacerse ésta blanca y confundirse con la nieve, y el pulpo, que toma coloraciones variadas a tono con las del fondo

en que se halla, todos ellos nos dan ejemplo de las ventajas del enmascaramiento.

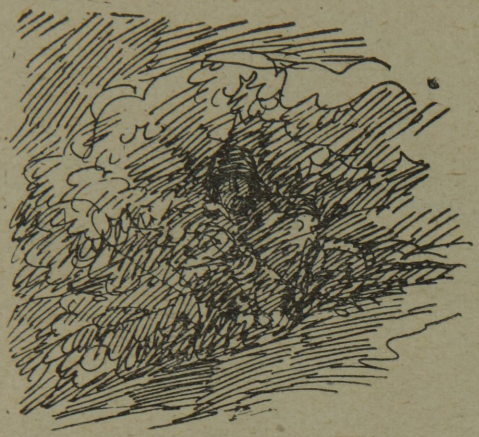


FIG. 92

Hay que instruir al soldado en la idea de que todas cuantas instrucciones se le den respecto al enmas-

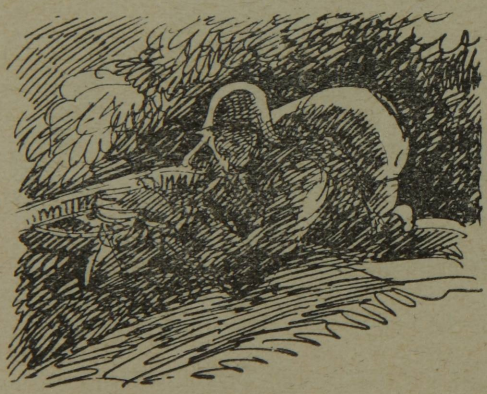


FIG. 93

caramiento tienen una gran parte de sentido común: debe el instructor, en las prácticas que se realicen,

suponer la situación del enemigo y dejar en libertad al soldado para que, dentro de las normas genera-

FIG. 94

les que se le hayan enseñado, realice su enmascaramiento en la forma que estime más apropiada, debien-

FIG. 95

do el instructor corregirle a fin de que perfeccione su disimulo.

De la misma manera que quien quiere pasar inadvertido de noche en una población, no se sitúa de-

bajo de los faroles del alumbrado, ni con vestido oscuro se mezclará en un grupo de trajes claros, ni a

FIG. 96

la inversa; el soldado debe considerar el color de su traje, el del suelo en que se encuntra o ha de atra-

FIG. 97

vesar; si el fondo que tiene a la espalda es oscuro, claro, con vegetación, o sin ella, o es el cielo; si hay

sombras o no; si la luz viene por delante, o por detrás; si en el terreno hay accidentes en su configura-

FIG. 98

ción; si existe vegetación; si ésta es alta o baja; si hay casas, tapias, montones de paja o heno; si hay árboles aislados, **etc.**

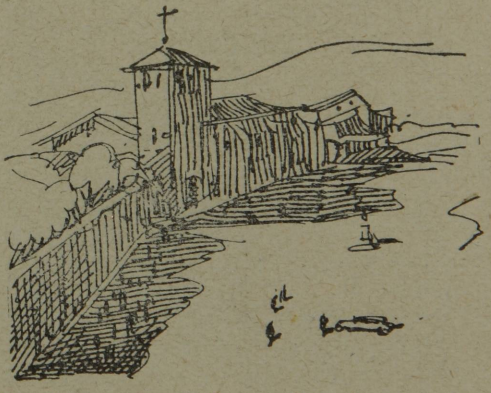


FIG. 99

En cada uno de estos casos, y a poco que haya observado la naturaleza, tomará, si presta la debida atención, la solución más adecuada. El soldado que actúe

como explorador o como tirador de una guerrilla, puede suponerse que se mueve con disposición para utili-

FIG. 100

zar su iniciativa personal en un espacio de 10 por 100 metros, esto es, de 100 metros cuadrados; en estas

FIG. 101

condiciones, siempre tendrá a su alcance *algo* que pueda aprovechar a los efectos de ocultarse o enmascararse.

En estas condiciones, si compara el color del traje con el del suelo, aparte de que el color caqui o pardo-verde es el que más se confunde con toda clase de terrenos, se situará en la zona más apropiada por su color; si el fondo que tiene a su espalda es oscuro y la luz viene de frente, se dará cuenta de que será muy visible, y debe enmascararse, en parte ocultándose lo más posible, aprovechando la vegetación, y si no pue-

FIG. 102

de cubrirse bien, enmascarando el casco con hierba o ramaje (figs. 90 y 91). Si el fondo es claro y la luz viene de frente, aparecerá más confundido con él (fig. 92). Puede venir la luz por la espalda, y ser el fondo oscuro; en este caso aparecerá todo su contorno como nimbado de luz; hay que hacer menos dura la silueta, y tiene que enmascararse (fig. 93). Si está en la cresta de una altura desprovista de vegetación y con el cielo detrás, destacará claramente su silueta, y debe pasar adelante de la altura, lo más rápidamente posible y arrastrándose; una vez delante, debe escoger la zona de terreno más oscura, y aprovechará la vegetación o accidentes que haya (figs. 94 y 95). Si además de las circunstancias dichas, la luz la tiene a la espalda, destacará más en oscuro todavía, y su disimulo mejorará si la parte de delante de la altura, por estar a contra-

luz, está relativamente oscura con relación al cielo (fig. 96).

Un tirador o explorador, a la caída de la tarde, por ejemplo, con el sol a la espalda y situado detrás de un árbol aislado, en cuanto se asome por uno de los costados del árbol, aparecerá su silueta claramente marcada, y por ello debe pasar delante del mismo

FIG. 103

confundiéndose su figura con el fondo del árbol (figuras 97 y 98).

Tiene gran importancia, en el campo del enmascaramiento, el aprovechamiento inteligente de toda clase de sombras; en días y horas de mucha luz, acomodándose a ella, pueden los soldados, y aun toda clase de material, librarse de la vista de los aviones. Una casa, una calle o una tapia, con el sol de frente, producen al otro lado una faja de sombra, fácilmente utilizable (fig. 99).

En días sin sol, habrá que buscar el disimulo situándose en las zonas de terreno más oscuras.

El casco, por su forma redondeada y lisa, sobre todo cuando la luz cae abundantemente sobre él, es uno de los elementos que denuncian más claramente la presencia de un soldado; por lo que debe enmascararse con hierba, brezos o paja, y, en momentos en que actúe como observador y sin estar bajo la acción del fuego enemigo, quitárselo (figs. 100 y 101).

Todos los movimientos que efectúe para cargar, apuntar y tirar debe realizarlos sin exageración, teniendo en cuenta que el complemento del enmascaramiento, dentro de lo posible, es la inmovilidad.

Cuando se esté bajo la aviación enemiga, se tendrá gran cuidado en ocultar los platos, picos, palas y todos los objetos metálicos que puedan brillar al sol.

En los cambios de emplazamiento, si la naturaleza y características del terreno son distintas en cada uno de

FIG. 104

ellos, deberá variar su enmascaramiento, entonándolo con el color y clase de cada uno de ellos.

No deben escogerse, para ocultarse, árboles aislados, ni matorrales sueltos; los cuales, por servir de referencia al fuego enemigo, han de batirse con facilidad (fig. 102).

En las posiciones instaladas en los linderos de bosques, deben situarse los tiradores lo más dentro posible, con tal de que tengan amplio campo de tiro, utilizando las zonas de sombra y no colocándose en las manchas de sol (fig. 103).

Todas estas precauciones deberán tenerse en cuenta, aumentadas, cuando en lugar de tratarse de tiradores aislados, se trate de escuadras de fusiles ametralladores, ametralladoras, etc.; en estos casos, todas las operaciones necesarias antes de romper el fuego han de efectuarse fuera de las vistas del enemigo, adelantándose únicamente el jefe para observar, ocultándose con

la vegetación y enmascarándose si es preciso, y una vez elegido el emplazamiento, se adelantará sólo el que haya de manejar la máquina, situándose los demás

FIG. 105

detrás y utilizando todos el terreno y vegetación en la mejor forma para librarse de las vistas aéreas y terrestres (figs. 104 y 105).

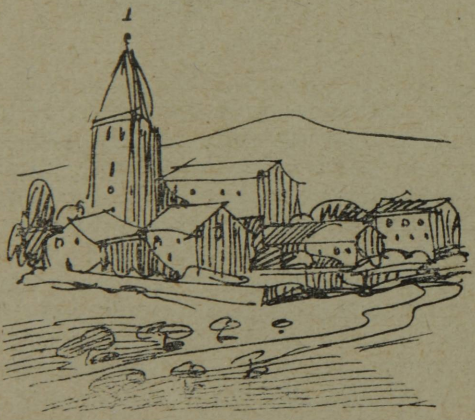


FIG. 106

En los poblados, en lugar de escoger una casa aislada para situar una ametralladora fácilmente reconocible, se escogerá una de tantas ventanas del núcleo principal (fig. 106).

Cuando aparezcan los aviones, no debe tirarse con fusil, pues no harán más que denunciar los tiradores su presencia.

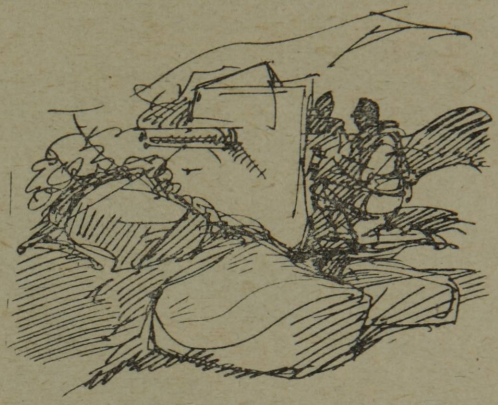


FIG. 107

En general, todo los objetos y materiales de perfiles rectos, escudo de cañón, ametralladoras, tanques, etc., se disimularán utilizando hierba, ramaje, redes, lonas

FIG. 108

y hasta cartones dispuestos en trozos de forma que varíen los referidos perfiles (fig. 107).

Los mismos elementos se utilizarán para enmascarar cañones de todos los calibres, carros, autos, tanques, etcétera (fig. 108); teniendo gran importancia, y habien-

do demostrado la práctica que han dado resultados sorprendentes las manchas miméticas. Aplicadas a las lonas, material, e incluso a construcciones de importancia, dan lugar a que pasen desapercibidas y hasta que resistan a la investigación fotográfica, si se han utilizado pinturas especiales.

Desde los aviones son fácilmente reconocibles las huellas producidas por el paso continuo de peatones, carros, autos, etc.; por ello, debe efectuarse la circula-

FIG. 109

ción siguiendo los accidentes del terreno más a propósito, de modo que dichas huellas se señalen lo menos posible, procurando para ello no pasar por el centro de campos arados, ni prados verdes, cuya uniformidad queda manchada por la menor señal de paso; con ello se denuncia la existencia de un puesto de mando, de un depósito de municiones, los cuales, si es posible, deben situarse en las proximidades de terreno duro; deben darse instrucciones a fin de que los enlaces y cuantos tengan que ir a puntos de aquella naturaleza lo hagan por los sitios que se les señalen, aunque no sean los más cortos (fig. 109).

MEDIOS PARA REALIZAR EL ENMASCARAMIENTO

Puede conseguirse: por medios naturales, como vegetales (plantas, arbustos, setos, hierbas, etc.), piedras, tierra, fango, paja, heno, arena, nieve, estiércol: etc

Por medios artificiales: abrigos construídos por la mano del hombre, redes y lonas miméticas, telas de tienda, sacos de tierra coloreados, etc.

MEDIOS NATURALES

Vegetación fresca. — Debe recogerse lo más lejos posible del lugar donde se ha de emplear. Se seca pronto y pierde la normal rigidez y la tonalidad de color; esta circunstancia, que puede pasar desapercibida a la observación directa, se descubre a la observación aérea. El inconveniente se manifiesta más claramente en los cambios de estaciones (primavera, verano, otoño, invierno). Puede atenuarse haciendo *vivir* el enmascaramiento mediante la continua sustitución de la vegetación seca por la fresca. La hierba cortada, aunque no esté seca, se ve claramente en el reconocimiento aéreo. El color de un prado aparece, color del suelo en que ha crecido, de los reflejos de las briznas de hierba y de las sombras propias y arrojadas por éstas, variables continuamente, especialmente si sopla el viento.

La hierba cortada y echada al suelo no puede dar, al que la ve desde lo alto, la misma impresión que la hierba en pie de un prado, pues el color es distinto.

MEDIOS ARTIFICIALES

El enmascaramiento resulta más complicado que el logrado con medios naturales, dando a veces resultados sorprendentes.

Cuando se haga uso de estos medios, si son los apropiados, deben sustraerse a la indagación directa y fotografía aérea, no sólo los objetos que se quiere enmascarar, sino ellos mismos.

Un medio enmascarador debe reunir las siguientes condiciones:

a) ser adaptable o entonar con la mayor parte de los fondos en las diferentes estaciones;

b) poder colocarse con facilidad y rapidez;

c) que sea poco voluminoso, ligero y de fácil transporte.

La experiencia demuestra que los fondos, en la mayoría de los casos, están cubiertos de vegetación más o menos alta, más o menos seca y con colorido más o menos variado y marcado.

Aun entre las peñas de la alta montaña, hay líquenes, musgo, etc.

Un enmascaramiento, además de dar la sensación de la roca, de la arena gruesa, de la tierra trabajada, etcétera, debe producir el efecto de la vegetación, sobre todo de la hierba.

Las precedentes consideraciones y la necesidad de disponer para los enmascaramientos, de abrigos que consientan a quien esté a cubierto ver a través de sus coberturas, al objeto de observación, han determinado la adopción de las redes miméticas.

La trama de la red debe ser tal, que no consienta que desde lo alto se pueda divisar a través de ella el objeto u objetos que se quiera esconder.

Las redes miméticas se apoyan sobre dispositivos metálicos o de madera preparados en talleres especiales, o sobre el sitio en que han de emplearse, utilizando el material disponible.

Es necesario que estén levantados sobre el terreno lo menos posible, lo preciso para tapar aquello que se quiere esconder; y, en el caso de enmascaramiento de armas, sujetos a las exigencias del tiro y de la observación.

Disminuyendo el relieve, se reducen de hecho las sombras proyectadas, y en consecuencia, las posibilidades de localización del enmascaramiento.

Asimismo es necesario que el contraste con el suelo circundante sea muy suave, cubriéndolas junto con elementos naturales locales.

Observadas desde lo alto, las redes miméticas dejan ver a través de tu trama un fondo más oscuro que el que las circunda, a causa de la sombra que la misma red proyecta sobre el suelo que cubre; esta sombra suele acusarse más hacia los bordes.

Se solucionan o contrarrestan estos inconvenientes haciendo que las redes sean menos tupidas en los bordes, de modo que el cruzado del bramante con que se fabrican vaya en disminución desde el centro a los referidos bordes.

Los materiales con que se construyen, los colores

con que se pintan; todos los detalles, suelen ser objeto de un detenido estudio, pues hasta los colores que se emplean son especiales, a fin de que no resalten sobre los naturales al hacer desde los aviones la impresión fotográfica del terreno a reconocer.

Las redes suelen ser de bramante torcido de cáñamo, imitándose las hierbas que se atan en sus nudos, con virutas o rafia.

Las redes pueden ser exagonales, cuadradas o rectangulares.

UNA IDEA SOBRE LAS MANCHAS MIMÉTICAS

Pueden realizarse pintando pequeñas manchas, de forma irregular, con un tinte mixto a propósito para confundirse con el ambiente, o bien por medio de grandes manchas obtenidas con colores y que contrasten entre sí, haciendo el efecto de salientes y entrantes.

Las telas deben ser resistentes, manchándose con colores mixtos que se adapten a toda clase de terrenos.

Las coberturas se pueden construir con redes de bramante, sobreponiendo telas coloreadas.

La tela más indicada es la de yute; los coloridos más usados: ocre, amarillo, tierra siena, color castaño.

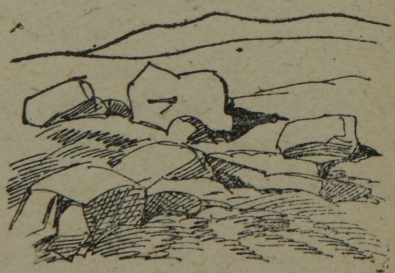
Los procedimientos, recetas y precauciones son objeto de cuidados que únicamente en talleres especiales y con tiempo suficiente pueden ser llevados a cabo.

Quince ejemplos de enmascaramiento "mal" y "bien"

A continuación damos quince ejemplos de enmascaramiento, que deben servir de norma para la enseñanza.

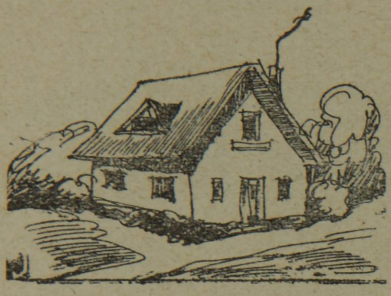
MAL

BIEN

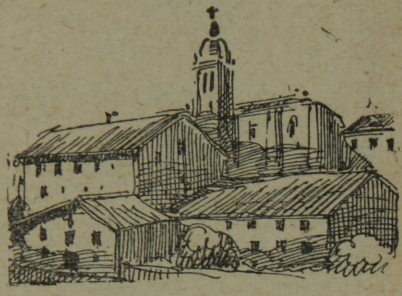


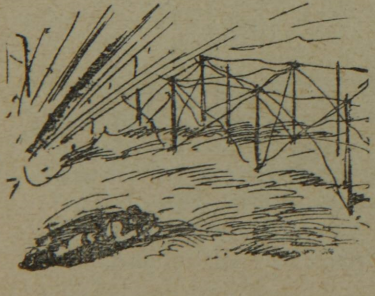
MAL	BIEN
N.º 1.—El soldado no se ha enmascarado; es por ello fácil de reconocer.	El soldado se ha enmascarado con una lona, sobre la que ha echado tierra de alrededor.
N.º 2.—De nada le sirve al soldado el enmascaramiento del casco con brezos, si está tendido en un campo de arar.	Pero es útil enmascarar el casco con brezos, si aprovecha la vegetación inmediata.
N.º 3.—Este soldado no tiene mejor posibilidad de delatar su posición al enemigo, que con las ramas verdes que ha clavado en la tierra parda de un campo de arar.	El soldado, en monte bajo puede, sin embargo, enmascararse bien empleando ramas verdes.
N.º 4.—El enmascaramiento de esta ametralladora con ramas, no sirve para nada, puesto que se conoce el escudo inmediatamente por su forma regular.	El escudo de esta ametralladora ha sido adaptado muy bien al terreno pegándole unos trozos de cartón, madera o tela, con lo cual se ha moderado la forma rectangular del mismo.

MAL



BIEN

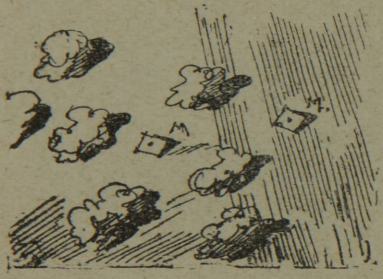


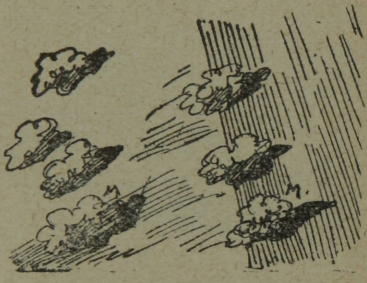


MAL	BIEN
N.º 5.—Como asentamiento de esta ametralladora se ha elegido la ventana de una buhardilla de una casa aislada, y se conoce en seguida.	Esta ametralladora ha sido asentada entre las muchas ventanas de buhardillas del pueblo, evitando la casa aislada, y por ello es difícil de reconocer.
N.º 6.—No sirve de nada atrincherar una ametralladora si es reconocida por el enemigo.	Cada ametralladora tiene que estar oculta de tal modo, que el enemigo no la pueda descubrir.
N.º 7.—Obstáculos de mucha visibilidad delatan la posición.	Alambradas bajas, bien disimuladas, son un obstáculo mejor que una alambrada, por fuerte que sea, si es visible desde lejos

MAL

BIEN

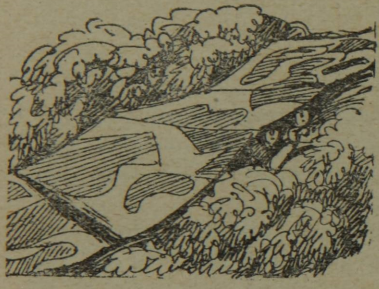




MAL	BIEN
N.º 8.—Tirando sobre los aviones enemigos, los soldados se delatan fácilmente a sí y a sus compañeros.	Si los tiradores (S), que están a cubierto, no se mueven, la aviación no los puede ver.
N.º 9. — Por la lona mal colocada, las ametralladoras (m) se hacen especialmente visibles a la aviación.	Si las ametralladoras (m) se enmascaran de modo que concuerden exactamente con el terreno (p. e., arbustos sueltos), resultan invisibles para la aviación.
N.º 10.—La artillería atrae sobre sí el fuego del enemigo si traiciona su asentamiento por las roderas de los caminos por los que se efectúa el municionamiento.	El jefe de pieza que tenga experiencia, conduce sus piezas por caminos, senderos, etc., al asentamiento, de modo que no se vean huellas.

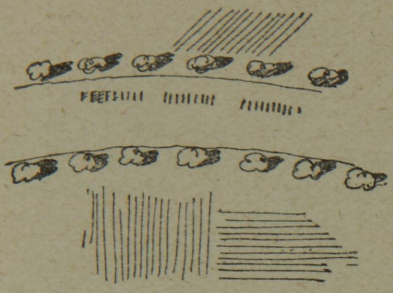
MAL

BIEN



MAL	BIEN
N.º 11.—El mejor enmascaramiento de una pieza es inútil si su asentamiento se delata por imprudencias en el municionamiento de la misma.	Cuando se acerquen los aviones enemigos, todo movimiento en la posición artillera tiene que paralizarse.
N.º 12.—No bastan lonas y redes para enmascarar.	Hay que cubrirlas con ramas y cosas similares, y han de estar adaptadas al ambiente circundante.
N.º 13.—Para llegar al puesto de observación (A), los hombres siempre han utilizado el mismo camino. Así han formado con sus pisadas un camino que se convierte en delator.	Se ha evitado la formación de un camino por pisadas.

MAL



BIEN

MAL	BIEN
N.º 14. — Si una columna efectúa una marcha por el centro de una carretera, será fácilmente reconocida por la aviación.	Si la columna (M) avanza utilizando los árboles de la carretera como medio de enmascaramiento, resulta muchas veces invisible.
N.º 15. — Si una columna (k) avanza por una altura pelada, la aviación pronto la descubrirá.	Pero si la citada columna (k) da la vuelta a la altura en bastantes trozos, (p. e., al pasar por sombras), no es visible.

7.° EL OBSTÁCULO

En la Primera parte han sido expuestas las normas de situación y las misiones que deben cumplir los obstáculos. Nos ocuparemos únicamente de su construcción.

a) *Alambradas.*

Alambradas normales

Piquetes.—Estos son generalmente de madera; en este caso, su diámetro varía de 0,06 a 0,15 metros, y su longitud, de 1,50 a 1,70 metros, hincándose en el terreno de modo que sobresalgan de él de 0,80 a 1,20 metros.

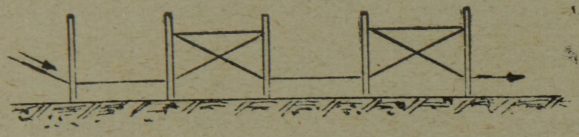


FIG. 110

FIG. 111

Sean de madera o metálico, se los hinca al tresbolillo en varias filas, con una separación de 2,50 metros entre sí y de 2 metros entre fila y fila.

Alambre.—El alambre de espino del comercio español es de dos clases: en una, los espinos se encuentran a 13 centímetros unos de otros, y en la otra a 8 centímetros. El empleo de este último es más embarazoso. Uno y otro requieren la práctica necesaria para no herirse las manos. Cuando no haya otra solución, puede emplearse alambre liso mezclado con el de espino.

Cada dos piquetes de una misma fila se ligan por cuatro alambres; dos horizontales, el superior a unos 0,10 metros de la cabeza del piquete, y el inferior lo suficientemente cerca del suelo para evitar que el enemigo pueda pasar bajo ellos arrastrándose. Los otros dos alambres se tienden en diagonal (v. figs. 110 y 111).

Los piquetes de cada fila forman las bandas rectas AA', BB', CC'..., y las $A_1A'_1$, $B_1B'_1$, $C_1C'_1$,...; fig. 112. Cada dos piquetes próximos de dos filas contiguas se unen, a su vez, por alambres de un modo análogo, formando las bandas quebradas $A_1A'_1$, AA', $B_1B'_1$, BB', etc. La

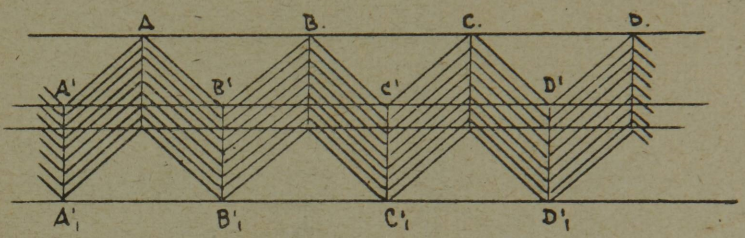


FIG. 112

longitud de estas bandas quebradas es *doble* que las de las rectas.

El alambre se fija a los piquetes, cuando son de madera, bien rodeándolos con dos vueltas, bien por medio de grapas, y en los piquetes de hierro, pasándolos por

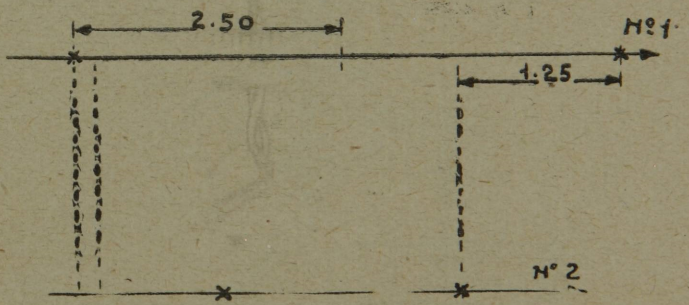


FIG. 113

senos o muescas de que estos piquetes están provistos (véanse figuras 114, 114 bis y 115 bis).

Los alambres deben dejarse un poco flojos para disminuir los efectos destructores de los proyectiles o de los explosivos, y para hacer más difícil el apoyo sobre ellos de los medios de paso.

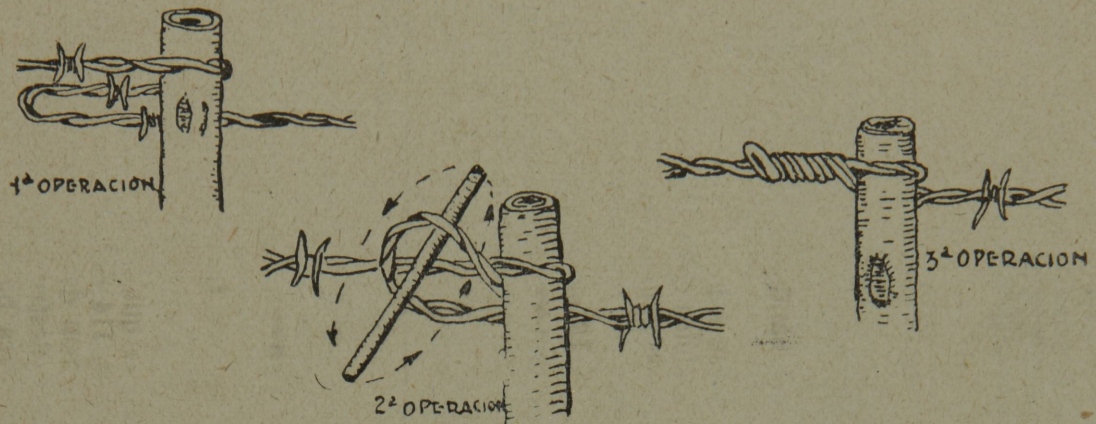


FIG. 114 bis

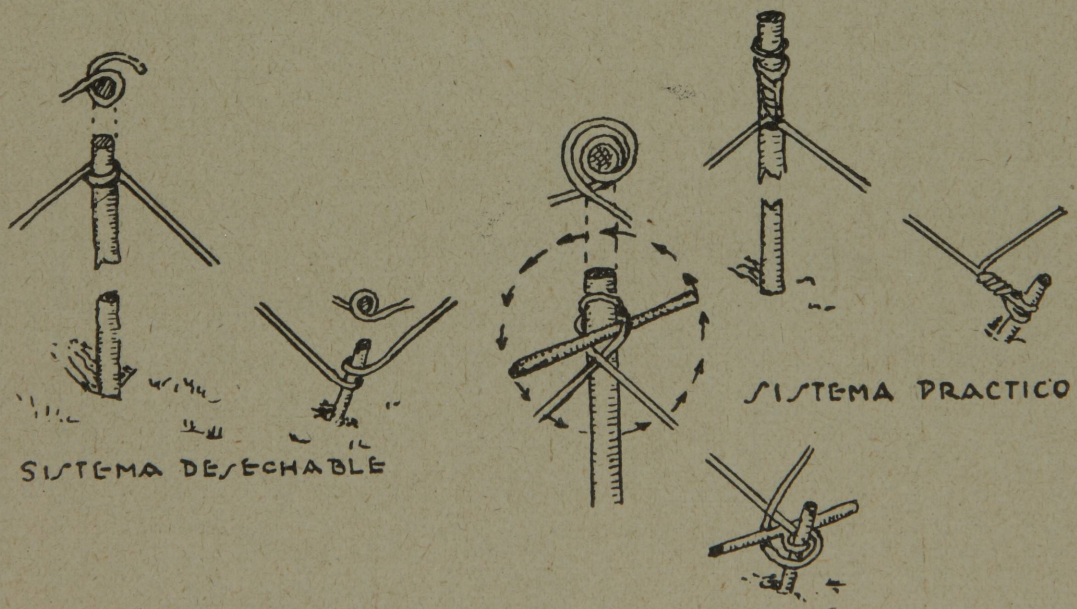


FIG. 115 bis

Las alambradas se hacen más densas completándolas con alambre supletorio, arrojando en su interior espirales de alambre, etc.

Pero las alambradas demasiado densas tienen el inconveniente de dificultar la vigilancia y de acusarse con demasiada claridad en las fotografías aéreas.

Organización del trabajo.—Depende de las circunstancias tácticas, no pudiendo establecerse de un modo general para todos los casos. Indicamos esta organi-

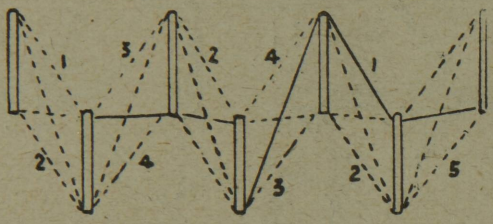


FIG. 114

zación para casos en que el fuego enemigo no sea intenso, modificándolo según los casos. Con esta organización la labor avanzará por igual.

Composición de los equipos.—Cada equipo se organiza de modo que pueda construir simultáneamente una banda recta, y la quebrada que se encuentra a su retaguardia. El equipo cuya composición se detalla, es el encargado de construir la primera banda; de los demás equipos habrá que restar tres talleres de hincadores, que le sobran, por tener hincada ya su primera fila; sobrará también a estos equipos un marcador, porque teniendo la fila anterior marcada, un solo hombre puede muy bien marcar la siguiente. No entran en la composición de equipos los encargados de transportar el material al pie de obra.

1	Jefe de equipo	1
2	Marcadores	2
6	Talleres a dos hincadores (3 por la banda recta).	12
6	Talleres de tendido a 4 (2 por la banda recta y 4 por la quebrada)	24

Total: 1 Jefe y 38 obreros.

Ejecución del trabajo

1.° *Trazado.*—Los marcadores marcharán siguiendo la dirección que les haya marcado el Jefe del equipo, seguidamente de éste dos metros, y el núm. 1 avanzando 1,25 metros respecto del núm. 2. Cada tres pasos largos harán alto, y marcarán el sitio que ocupan por una señal trazada por el pico. En los sitios que ocupan estas señales han de hincarse los piquetes, y al lado de ellas los colocarán tendidos los individuos encargados del transporte (véase fig. 113).

2.° *Hinca de piquetes.*—En cada taller, uno de los obreros sostiene el piquete, y el otro, que va provisto de un mazo, lo golpea hasta que quede bien fijo en el terreno.

Es conveniente adoptar la precaución de no golpear directamente el piquete, operación que debe realizarse colocando un trozo de madera sobre su cabeza o resguardándola con una caperuza metálica. Si el terreno es de roca o muy duro, será necesario practicar previamente un hoyo, en el que se introducirá el piquete, atracando bien los huecos que resulten entre éste y aquél, con la tierra o piedra menuda, hasta que quede bien firme.

En los cambios de dirección de la alambrada es conveniente arriostrar los piquetes de esquina con tornapuntas o viento de alambre.

Como se ha visto antes, se destinan tres talleres a la hinca por cada marcador. Sin embargo, cuando el terreno sea de roca, o muy duro, será preciso aumentar el número de estos talleres.

3.° *Tendido de alambre.*—Los rollos de alambre, de 25 metros, se transportan por dos obreros del taller de tendido, introduciendo un piquete en aquéllos. Estos obreros deben marchar separados de los otros dos del taller encargados de fijar el alambre, para ofrecer menos blanco al enemigo y no entorpecer la marcha de los trabajos.

El alambre debe quedar, como ya se dijo, *algo flojo* entre piquete y piquete.

Los dos talleres encargados del tendido de la primera banda recta colocan alambre en la forma que in-

dican las figuras 110 y 111; mientras un obrero sostiene el alambre en su sitio, el otro lo clava.

Los siguen los cuatro talleres destinados a la banda quebrada, que irán tendiendo el alambre, como indica la figura 114, en la cual, el alambre tendido por cada taller, 1, 2, 3 y 4, está marcado con trazos distintos.

Como quiera que la longitud de esta banda quebrada es el doble de la de la banda recta, y que el número de talleres dedicados a su tendido es doble también, resulta que el trabajo quedará terminado al mismo tiempo. En cuanto los dos talleres que tienden el alambre en la primera banda recta terminen su trabajo,

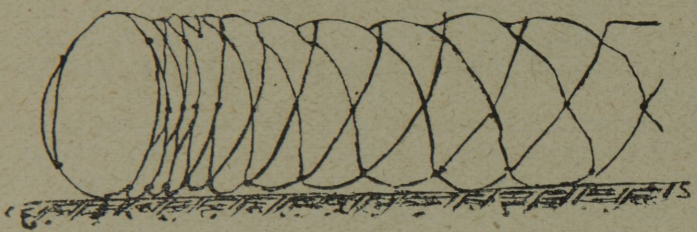


FIG. 115

empiezan la segunda; les siguen en su labor los de la banda quebrada, en la segunda banda quebrada, y así sucesivamente.

4.° *Transporte de materiales.*—El número de hombres que requiere es variable, por depender de la distancia que separa la alambrada en construcción del depósito de materiales.

Cada dos hombres pueden transportar al mismo tiempo dos rollos de alambre, y un obrero, de 3 a 5 piquetes, según sea el diámetro de éstos.

5.° *Observaciones.—a)* Al construir la alambrada se debe procurar, ante todo, cubrir la totalidad de su longitud, empezando por la banda más próxima al enemigo; se la ensancha después progresivamente hasta su terminación.

b) El Jefe encargado de la obra podrá modificar, según las circunstancias de tiempo, personal disponible, etc., la organización del trabajo que se acaba de explicar.

c) Cuando el trabajo se realice de noche y cerca del

enemigo, conviene colocar sacos terreros sobre la cabeza de los piquetes, mientras se hincan, para amortiguar el ruido.

6.° *Material y tiempo necesario.*—El material necesario, por metro cuadrado de alambrada, del tipo descrito, es el siguiente:

1,500 kgs. de alambre.
200 grs. de grapas.
1/4 de piquete.

Para un trabajo de más de 4 horas, el tiempo necesario puede evaluarse en 5 metros cuadrados de alambrada por hombre-hora.

En las tablas que se consignan al final de esta Parte se encontrarán datos complementarios.

Alambradas bajas

Se establecerán de modo análogo a las normales, de las que únicamente se diferencian, de un modo general, en que los piquetes sobresalen del suelo de 0,30 a 0,50 metros.

Para disminuir su visibilidad se distribuyen los piquetes que las forman, muy irregularmente, y separados por distancias grandes, porque la fotografía aérea delata muy claramente las alambradas normales, por la perceptibilidad de los piquetes y de la sombra que arrojan, que se apreciará tanto más difícilmente cuanto menor sea su longitud y más irregularmente se hallen colocados.

Alambradas de tendido rápido

Preparadas a retaguardia hay varios modelos.

Tipo Brun (v. fig. 115).—Se forman con cilindros o espirales de alambre liso o de espino, y se transportan plegadas, formando una corona de 1,35 metros de diámetro aproximadamente.

Cada cilindro se coloca para constituir el obstáculo, por 5 obreros; dos la cogen por sus extremos, separándose el uno del otro, marchando hacia atrás para estirarlo, hasta que tenga unos 30 metros de longitud; otros

dos desenredan los espinos, los desplazan y sacuden para regularizar el estirado, y, entre todos, lo encogen después hasta que su longitud se reduzca a unos 20 metros y el diámetro de 1 metro. El 5.° obrero liga el cilindro con alambre liso a los colocados precedentemente, y le fija al suelo en cuatro o cinco puntos por medio de grapas o garfios de hierro (fig. 116). Al colocar los distintos cilindros, se debe tomar la precaución de alternar las juntas.

Tipo García de la Herrán.—Se diferencia del anterior en que la superficie cilíndrica se sustituye por una có-

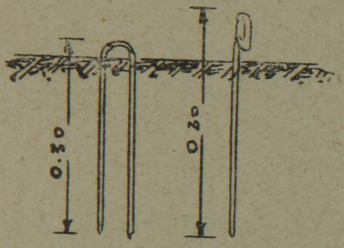


FIG. 116

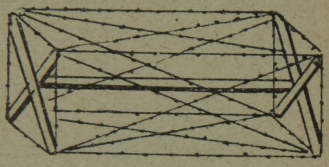


FIG. 117

nica, con lo cual se simplifica la preparación y se reduce el volumen cuando están plegadas, facilitándose el transporte de los elementos.

Caballos de frisa.—De armadura de madera (fig. 117), son, en general, muy pesados o voluminosos, y se transportan con dificultad por las trincheras; razón que aconseja construirlos en las de primera línea, cerca del sitio donde hayan de ser colocados. Se forman con un rollizo de 3 metros de largo, en cuyos extremos se fijan dos cruces de San Andrés de 1,20 metros de altura; se forma con el alambre, como indica la figura citada, un paralelepípedo rectángulo.

Defensas accesorias varias.—Se comprende bajo esta denominación a todas las defensas accesorias diferentes de las talas y alambradas, que pueden construirse, bien porque así lo aconsejan las circunstancias tácticas, o porque sea imposible establecer aquéllas por falta de materiales, medios de transporte, etc. Son, desde luego, de empleo circunstancial.

Su número es variadísimo, no describiéndose más que las de uso más corriente.

Pozos de lobo.—Son unas excavaciones de forma tronco-cónica, dispuestas a tresbolillo, en cuyo fondo se clava un piquete aguzado. Las tierras que provienen

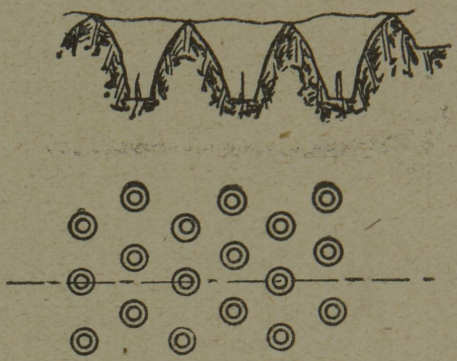


FIG. 118

de la excavación se colocan entre los pozos o se esparcen por el terreno; en este último caso se clavan, en los espacios que quedan entre los pozos, piquetes de altura desigual para reforzar el obstáculo.

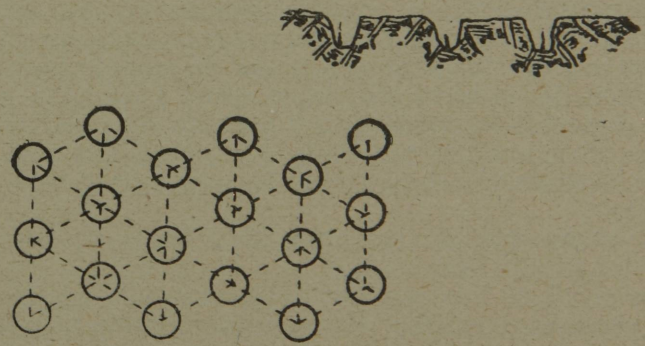


FIG. 119

Los pozos pueden hacerse grandes (fig. 118) o pequeños (fig. 119). Los grandes constituyen un obstáculo serio por sí mismos; los pequeños deben colocarse donde exista, además, otro obstáculo, con el solo objeto

de reforzarlo. Los primeros han de tener profundidad suficiente para que un hombre, introducido en ellos, no pueda hacer uso de su arma, y una anchura, que de ordinario le asignan, son:

		Grande	Pequeño
Profundidad	metros	1,50	0,60
Diámetro superior	"	2,00	0,60
Idem en el fondo	"	0,70	0,30
Distancia entre los centros.	"	3,00	0,90

Los pozos de lobo se disponen ordinariamente en tres o cuatro filas; su trazado se realiza con un triángulo equilátero de cuerda o formado con tres listones, cuyo lado tenga una longitud igual a la separación de los centros; una vez marcada en el terreno la situación del centro del primer pozo, aplicaciones sucesivas del triángulo darán las situaciones de los centros de los demás. Para trazar el borde superior de los pozos se emplean dos piquetes, unidos por una cuerda, cuya longitud sea igual al radio del borde superior del pozo; uno de los piquetes se clava en el centro del pozo, y con la punta del otro se traza una circunferencia que señalará el perímetro del borde superior.

La construcción se verifica destinando un obrero, provisto de una pala y un zapapico, a cada pozo; son necesarias de tres a cuatro horas de trabajo para excavación de un pozo grande, y media hora para la de uno pequeño; la confección y clavado de piquetes requiere dos hombres por cada seis pozos. Los piquetes deben sobresalir del fondo de los pozos de 0,40 a 0,90 metros.

La excavación de los pozos de lobo se realiza por filas longitudinales.

Los pozos de lobo son obstáculos que sólo pueden establecerse en pequeñas extensiones y donde no sea de temer un fuego intenso de artillería, su mayor enemigo.

Talas.—Se obtiene este obstáculo con árboles abatidos y dispuestos con las ramas hacia el enemigo, procurando que estén entrelazadas unas con otras. Hay dos medios de producir este obstáculo; o bien los árboles se derriban y quedan en su sitio, o bien se transportan a otro lugar.

En el primer caso el árbol no debe desprenderse completamente de su cepa; en el segundo, poco recomendable, hay que fijarlo al suelo por las ramas, y aun por el tronco, con grapones y diferentes medios.

En ambos casos se ligan las ramas entrelazándolas, y con alambres, garfios, etc.

Los árboles se derriban comúnmente con explosivo.

Obstáculo anticarro.—Existen varios tipos, la mayor parte de los cuales necesitan, para su construcción, el

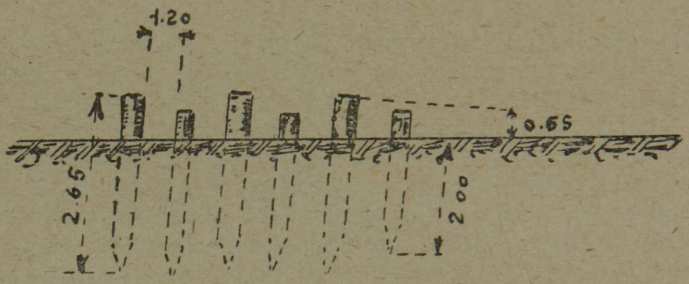


FIG. 119 bis

empleo de personal y material especializado. Nos referimos a los siguientes, de sencilla ejecución.

1.° Estacones hincados en el suelo a diferentes alturas, colocados entre la hierba, sobre carreteras o en terreno descubierto. Son muy eficaces, ya que los carros se atascan y, en todo caso, pierden su movilidad. Para que estos obstáculos tengan eficacia en terreno abierto, procede colocarlos de 200 a 300 metros a vanguardia de los elementos avanzados de Infantería (figura 119 bis).

Para 100 metros de obstáculo ininterrumpido, con cuatro filas de estacones, se necesita:

Fuerza: 150 hombres.

Material: 300 estacones de 2,65 de longitud y 20 a 30 centímetros de diámetro.

Herramientas: 16 mazos grandes, 32 mazos pequeños, 6 sierras de carpintero, 16 hachas, 8 picos y 8 palas.

Tiempo: 1.200 horas, o sea 8 horas los 150 hombres.

Se constituirán:

4	equipos	trazadores	a 2	hombres.
6	íd.	serradores	a 2	íd.
10	íd.	íd.	a 2	íd.
4	íd.	portadores	a 3	íd.
16	íd.	clavadores	a 2	íd.
16	íd.	íd.	a 4	íd.
Reserva			2	íd.

Los equipos de clavadores actuarán todos al mismo tiempo, con unos 25 metros de intervalo entre unos y otros.

2.° *Empleo de alambradas Brun.*—Constituyen una barrera de gran efecto sobre carreteras, contra coches blindados de exploración. Delante de las posiciones es un obstáculo temporal contra carros.

Contra coches blindados deben colocarse en grupos de 6 filas consecutivas, con una profundidad total mínima de 50 metros. Un grupo de 6 alambradas no sirve normalmente más que para detener a un solo coche blindado. Para obstaculizar el avance de una sección de 3 coches se precisan cuatro grupos de alambradas.

Para la colocación, hay que desplegar los rollos de tal manera que la abertura entre las mallas sea siempre de 20-30 centímetros, clavando las extremidades del rollo en el suelo. Al topar un carro con una alambrada, ésta deberá soltarse fácilmente del suelo.

Se colocarán en dirección normal a la de la carretera o del probable ataque. Su colocación detrás de las curvas de no buena visualidad es la indicada. En terreno cubierto u ondulado facilitan que el adversario no los perciba demasiado pronto.

Las alambradas Brun con alambre de espino, son mucho más eficaces que las de alambre liso.

3.° Zanjas de paredes casi verticales (fig. 119 ter.). Son un buen obstáculo contra carros, singularmente si están cavadas en terreno firme. Su anchura normal es de 3 metros y su profundidad de 1,80; si han de impedir el paso de carros de ruptura, su anchura será de 6,5 y su profundidad de 2,50.

Los taludes, caso de no ser el terreno firme, pueden consolidarse con rollizos bien trabados y contenidos por otros, clavados en el fondo de la excavación.

Procede enmascarar siempre las zanjas. La base para

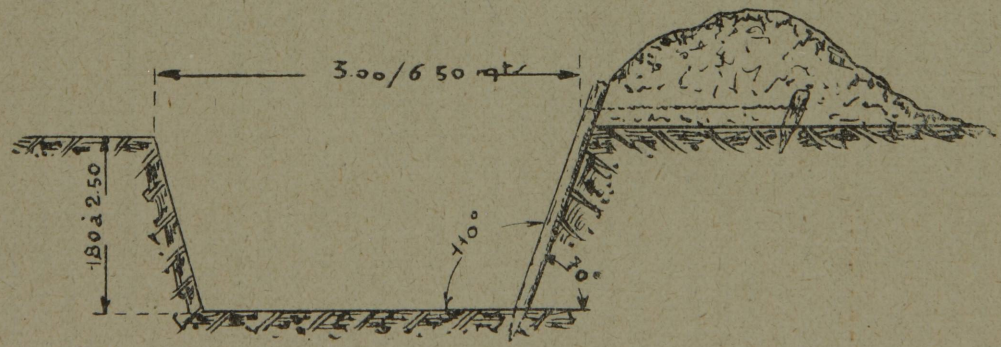


FIG. 119 ter.

el enmascaramiento puede estar hecha con cilindros de alambre de espino, que constituyen al mismo tiempo un obstáculo excelente contra la tropa a pie.

Una o dos compañías pueden construir unos 100 metros de zanja en unas ocho horas.

4.° Terraplenes artificiales, casi verticales, cuya altura varía entre los 1,80 y 2,50 metros. Se forman cortando o revistiendo pendientes naturales, escarpaduras, paredes de zanja, etc. Se construyen en tiempo variable, pero generalmente más pronto que las zanjas.

5.° *Trampas en tramos de carreteras de paso obligado.*—Se construirán zanjas de acuerdo con los preceptos señalados para éstos, enmascarándolos con puentes, cuya superestructura sea tan frágil que no resista el peso de los vehículos.

6.° *Grandes talas.*—Se emplean tanto en carreteras y caminos como en lugares de paso obligado, y pueden detener al adversario mucho tiempo. Las talas tendrán de 50 a 100 metros de profundidad, y de 2 a 6 metros de altura. Esta altura obedece a que el carro no pueda aplastar el obstáculo y dificultar su despeje.

Se inicia el corte de los árboles con hacha, y luego se emplea la sierra, dirigiéndolo, si es preciso, en la caída, pues de su buena colocación depende el éxito del obstáculo. El corte se hará a 1 ó 1,50 metros del suelo.

Los demás detalles se organizan como en una tala ordinaria (véase este obstáculo). Cabe intercalar en el obstáculo pequeños petardos y colocar grandes cargas de hornillos delante y detrás del obstáculo.

El empleo de los explosivos es común a todos los obstáculos descritos.

8.° LAS DESTRUCCIONES

Objeto.—Las destrucciones son uno de los medios de que dispone el mando para conducir el combate.

Pero así como los demás (cañones, carros de asalto, aviones, etc.) los hacen maniobrar tanto en la ofensiva como en la defensiva, en el tiempo y en el espacio, las destrucciones sólo pueden emplearse en operaciones defensivas y únicamente en el tiempo, a causa de su inmovilidad.

Las destrucciones son, pues, un medio de combate

esencialmente defensivo. Su objetivo principal es el retardar el avance del enemigo, obstaculizando el emplazamiento de sus elementos de combate y, también, permitir al defensor ganar el tiempo preciso.

Son de aplicación en los siguientes casos:

1.° En la *retirada*, para dar lugar a la reorganización de las fuerzas propias o la llegada de las reservas, o bien para disponer de tiempo para ejecutar o acabar los trabajos de organización del terreno.

2.° En la *cobertura*, para retardar el despliegue de los elementos de combate del enemigo y permitir así, temporalmente, al defensor la posibilidad de guarnecer esta organización con débiles efectivos, mientras termina la movilización o reorganización de sus fuerzas.

3.° En el desarrollo del combate, para la *cobertura de un ala* (caso particular del precedente).

4.° En las *devastaciones* de una zona que haya que abandonar definitivamente, mediante destrucciones, no sólo de interés militar, sino también de orden político y económico (fábricas, minas, canales, etc.), con objeto de que el enemigo no encuentre nada aprovechable.

Las destrucciones se realizan corrientemente con explosivos, pero en casos de necesidad también pueden efectuarse por medios mecánicos y con incendios.

Agentes de ejecución de las destrucciones. — Aun cuando la dirección y ejecución de las destrucciones corresponde al Arma de Ingenieros, contribuyen a ellas todas las demás.

Las destrucciones ligeras en las vías de comunicación y sus obras de fábrica de poca importancia, las de líneas telegráficas y telefónicas, estaciones radiotelegráficas de campaña, la de blancos que sirven de referencia al enemigo, la inutilización del material, el despeje del campo de tiro, así como todas las demás destrucciones ligeras, corresponden a las secciones de obreros y explosivos de Infantería y al personal especializado de los Escuadrones de Caballería.

La destrucción de túneles, puentes, viaductos, acueductos, fábricas, obras permanentes de fortificación: en suma, cuanto requiere conocimientos especiales o elementos de importancia, corresponde al Arma de Ingenieros, si bien deberán coadyuvar con ella, como auxiliares, la Infantería y la Caballería, cuando las circunstancias lo exijan.

A las tropas de Artillería corresponde destruir el material, proyectiles, artefactos cargados con éstos, sean propios o de cualquier otra procedencia, cuando haya peligro inminente de que puedan caer en manos del enemigo, cuando por cualquier causa no sea posible conservarlos, o cuando por la índole peligrosa de su manipulación se ordene la destrucción inmediata.

En campaña, no se realizará destrucción alguna sin previa orden escrita del jefe que la ordene, quien tomará sus decisiones en tan importante asunto, según el cargo o atribuciones que le correspondan.

No se pueden dar normas para las destrucciones o demoliciones que se efectúen con los medios ordinarios y el incendio, porque su modalidad dependerá de la naturaleza del objeto a destruir o demoler, de los medios y del tiempo disponible. Únicamente los realizados con explosivos pueden estar sujetos a normas de empleo, que se mencionan a continuación.

Explosivos.—Los explosivos son cuerpos o mezclas de cuerpos susceptibles de transformación, rápidamente y con un gran desprendimiento de calor, en un volumen de gases mucho mayor que el suyo primitivo.

Clasificación de los explosivos.—Los explosivos se clasifican por la manera de verificarse la explosión, en *pólvoras instantáneas, vivas y lentas*, o por otro nombre: *explosivos violentos, rompedores y ordinarios.*

Los efectos de ruptura y proyección de los objetos que los rodean, al tener lugar la explosión, son diferentes en cada grupo.

En los del primer grupo, al hacer la explosión, la producción de gases es instantánea; chocan, por lo tanto, violentamente con el medio que los rodea, que sufre una trituración más o menos completa; los efectos de proyección son casi nulos.

Los explosivos del segundo grupo, pólvoras vivas, se caracterizan por la producción de una gran cantidad de gases en su explosión, pero en un tiempo más apreciable, aunque muy corto. Efecto de la rapidez de la explosión, las pólvoras de este grupo ejercen su acción en todos sentidos con igual intensidad, sin que tenga gran influencia la mayor o menor resistencia que puedan encontrar en un sentido determinado.

Las pólvoras lentas se caracterizan, como indica su nombre, por menor velocidad de explosión; por efecto

de ella, si estallan al aire libre, sus efectos destructores son prácticamente nulos; porque encontrando los gases que sucesivamente se van produciendo espacio en que difundirse, no trabajan contra los objetos con que están en contacto. Por el contrario, si la explosión tiene lugar dentro de un medio resistente, esta producción lenta de gases da lugar a compresiones cada vez más acentuadas del medio que los rodea y, finalmente, a proyecciones de parte de este medio a distancia, si se presenta poca resistencia en algún sentido.

Empleo de los explosivos en cada clase.—El número de explosivos perteneciente a cada clase es muy numeroso, aprovechándose sus propiedades particulares para los diferentes fines que se persiguen con su empleo.

Los del primer grupo se emplean especialmente para iniciar las explosiones de los demás; a este grupo pertenece el *fulminato de mercurio*, que se emplea en las cápsulas y cebos, aunque no se usa solo, por su gran sensibilidad a los choques y rozamientos, sino mezclado con otras substancias explosivas o inertes, para hacerlo más manejable.

Al segundo grupo pertenecen los explosivos más empleados, tales como la *trilita*, *tetralita* y *picrinita*, como también la *dinamita* y el *algodón pólvora;* estos explosivos tienen su empleo en las destrucciones, por bastar el simple contacto con el objeto cuya ruptura se persigue, para obtener el resultado apetecido; los gases producidos por estos explosivos son generalmente muy venenosos, haciéndolos esta propiedad poco adecuados a la guerra de minas, donde en muchas ocasiones tendrán que trabajar los minadores en espacios infectados por los gases producidos por las explosiones.

Los explosivos del tercer grupo, cuyo tipo es la *pólvora negra* ordinaria, tienen su aplicación principal en la guerra de minas, por no ser nocivos por su explosión y por sus efectos, sensibles a mayor distancia que los demás explosivos.

Combustión, explosión y denotación.—Sabido es que la explosión no es más que la transformación rápida en gases, a una elevada temperatura, de la materia explosiva; pero la mayor o menor rapidez de esta transformación y las circunstancias en que se verifica pueden dar lugar a diferentes fenómenos. Puede decirse que en los explosivos hay *combustión* cuando los gases,

producto de su descomposición, se producen con cierta lentitud; hay *explosión* cuando dicha producción de gases es rápida y va acompañada de efectos mecánicos, y *detonación* si la transformación es instantánea y va acompañada de efectos violentísimos.

En general, los explosivos comprendidos en los grupos de pólvoras vivas y lentas, arden al aire libre en contacto de una llama, explotan sin estar encerrados y se desprende fuego y detonan cuando se les inflama por medio de una cápsula de fulminante o de otra pólvora instantánea; estas pólvoras, en cambio, detonan, sea cualquiera el modo de hacerlas accionar que se emplee, ya sea por medio de una llama, de un choque, un rozamiento, etc.

Cebos.—Se acaba de ver que la manera de inflamar las pólvoras influye mucho en sus efectos, y siendo necesario que éstos sean los mayores posibles, hay que buscar que haya siempre detonación o, por lo menos, explosión en los casos en que aquélla es difícil de conseguir, como en la pólvora ordinaria; hace falta para ello una materia que la inicie, que es a lo que se llama *cebo*.

Como cebos se emplean generalmente mezclas de fulminante de mercurio con otras substancias, a los que se hace detonar, bien sea inflamándolos (mechas), bien sea a percusión (pistones) o por rozamiento (frictores).

La cantidad de explosivo que contiene el cebo no es indiferente, siendo conveniente emplear el necesario en cada caso; para este fin hay cápsulas de fulminato de diferente peso, y no es otro el fin de los multiplicadores.

En las grandes cargas de pólvoras vivas, particularmente, no basta una cápsula de cebo; así, que si la carga está, como ocurre en la empleada en destrucciones, en petardos, se pone en ellos una cápsula cebo por cada diez petardos, y repartidas en la carga para dar seguridad de su completa detonación; de lo contrario, ocurre que algunos petardos son proyectados a lo lejos sin explotar, al verificarse la explosión de los más inmediatos al cebo.

Si las cargas de estas pólvoras vivas se emplean en grandes masas, conviene hacer uso de multiplicadores. Para ello se coloca la cápsula en un petardo-cebo. La cápsula provoca la explosión del petardo-cebo, y éste sirve de cebo a la masa grande de explosivo.

Explosivos reglamentarios. Pólvora negra.—La pólvora ordinaria o de mina se emplea en la preparación de hornillos en el interior del terreno y destrucción de mampostería y rocas. Su empleo exige sólidos atraques.

La pólvora ordinaria consiste en una mezcla de salitre, azufre y carbón, en una proporción de 75, 12,5 y 12,5 por 100 respectivamente.

En la explosión, el salitre es el carburante que facilita el oxígeno para la inflamación del carbón; éste, el combustible, y el azufre, la substancia que facilita la propagación de la inflamación.

Es de un color negro azulado, y se presenta en granos duros y angulosos, cuya mayor dimensión debe variar entre 1, 4 y 2,5 mm.

El peso de la pólvora es de 900 gramos un dm^3, aproximadamente.

La pólvora hace explosión, sea por un choque violento o por contacto con un cuerpo en ignición. A causa de la facilidad con que se inflama, es el explosivo que exige mayores cuidados para su manejo.

Su empleo.—No debe entrarse en los depósitos en que se conserva la pólvora con objetos metálicos de ninguna clase, y debe procurarse circular por ellos siempre con alpargatas; cuando haya de hacerse con luz artificial, se hará uso exclusivamente de lámparas eléctricas, con interruptor al exterior, o lámparas de seguridad, que deben ser comprobadas tirando contra la rejilla polvorín y asegurándose de que no se inflaman.

El polvillo que se desprende del roce de los granos, unos contra otros, llamado *polvorín*, es muy inflamable, lo cual, juntamente con las combustiones espontáneas debidas al carbón, hacen que éste sea uno de los explosivos más peligrosos, y todas las precauciones que se tomen en su manipulación serán pocas.

La carga de pólvora se coloca en los hornillos, dentro de cajas de madera. Si los hornillos deben estar mucho tiempo enterrados o el terreno es húmedo, se hacen estas cajas embreadas, forradas de zinc, o se colocan en cajas metálicas, construídas especialmente para este objeto; en las minas artesianas se colocan las cajas de pólvora en saquetes de lona ordinaria o impermeable, pudiendo hacerse también uso de botellas metálicas.

Toda la clavazón y herramientas que hayan de usarse en las inmediaciones de la pólvora, deberá ser de cobre o latón.

Los transportes de pólvora se procurará hacerlo siempre a mano, no debiéndose rodar ni arrastrar las cajas.

Trilita.—La trilita es un explosivo rompedor que se emplea, con ventaja, para ruptura por medio de *cargas adosadas,* es decir, sencillamente colocadas contra el objeto que se trata de destruir, con pequeños atraques y aun sin atraques. Cuando se emplea con cargas interiores, no exige un atraque tan fuerte como la pólvora.

Es de color blanco sucio, su sabor no es amargo y su polvo y vapores son perjudiciales.

Prendiéndole fuego al aire libre, arde sin explotar.

Este explosivo resiste, sin detonar, el choque de bala de fusil maüser a 20 metros de distancia, y puede cortarse y taladrarse sin peligro de explosión, lo que permite adaptarla perfectamente a los objetos que se hayan de destruir. No se altera en el agua, lo que permite emplearla dentro de ella. Por todas estas razones resulta el explosivo más conveniente para usos militares, y se ha declarado reglamentario.

La trilita se fabrica en la fábrica de Granada, que la suministra en petardos.

Explosivos rompedores no reglamentarios. La dinamita.—La dinamita es el explosivo que resulta de la absorción de la nitroglicerina por una substancia inerte.

La nitroglicerina procede de tratar la glicerina por los ácidos nítrico y sulfúrico. Es un explosivo líquido y de manejo muy peligroso por las impurezas que le acompañan. Por esta razón se la emplea como explosivo, mezclada con otras substancias inertes.

Se expende la dinamita en el comercio, en cajas de madera llenas de cartuchos, formados por cilindros, envueltos en papel parafinado. Los cartuchos tienen 100 grs. de explosivo.

Según la cantidad de nitroglicerina que contiene la dinamita, se clasifica en de 1.ª, 2.ª y 3.ª. La dinamita de primera contiene 75 por 100 de nitroglicerina, y es la única que debe emplearse en aplicaciones militares.

El color de la dinamita es rojo oscuro o negro, según la materia inerte empleada en su fabricación; es blanda al tacto y bastante estable. Al aire libre, arde

en contacto con un cuerpo en ignición, si se trata de pequeña cantidad; pero si ésta es grande o está encerrada en un espacio limitado, puede hacer explosión.

Dos son las principales precauciones que deben tomarse con la dinamita antes de usarla, debidas a las alteraciones que puede sufrir en su composición. Una, es convencerse de que no *exuda*, o, lo que es lo mismo, que toda la nitroglicerina está absorbida. Para ello debe partirse a mano un cartucho, con gran cuidado, y examinar la contextura de la sección. De lo contrario, dada la gran facilidad de estallar que tiene la nitroglicerina por el más pequeño choque, puede originar una catástrofe.

La otra precaución que hay que tomar al usarla, es ver si está *congelada*. A los 4°, ya está por completo en este estado, presentándose rígida y dura, de tal modo, que al contacto puede apreciarse esta circunstancia. En tal situación es peligroso su empleo, y conviene deshelarla, para lo cual se somete a una elevación gradual de temperatura. Cuando se trata de pequeñas cantidades, puede aprovecharse el calor del cuerpo, bien metiendo los cartuchos en los bolsillos o conservándolos en la mano durante algún tiempo; esta práctica es viciosa, y puede ocasionar accidentes; por lo que se debe emplear un doble recipiente colocando en el espacio intermedio agua a 26° y metiendo la dinamita en el interior. Cuando hay que hacer uso de dinamita congelada, será necesario un cebo con mayor cantidad de fulminato, o hacer uso de un cartucho en buen estado, que, provisto de una cápsula ordinaria, se utiliza como cebo.

Como la dinamita es blanda, puede, con facilidad, colocarse la cápsula dentro de su masa por una simple presión, o bien haciendo una cámara con un lápiz. Conviene asegurar el conjunto de la mecha y cápsula al cartucho con un bramante o haciendo un nudo con la misma mecha.

Picrinita y tetralita.—Han sido elaboradas en la fábrica de Granada; se presentan en petardos, de forma y dimensiones análogas a los de trilita; también pueden serlo sus aplicaciones. Se distinguen unos de otros, a primera vista, por el color de la envuelta de papel parafinado y etiqueta, que son: rojo para la trilita, amarillo para la picrinita y azul para la tetralita.

Medios de inflamación.—Los medios de inflamación usados por las tropas son:

Mecha lenta ordinaria o impermeable.

Cápsulas de fulminato.

Mecha instantánea o cuerda detonante.

Mechas lentas.—La mecha lenta se aplica para dar fuego:

1.° A cargas poco alejadas del sitio en que se da fuego, directamente cuando son de pólvora o utilizando una cápsula si se trata de otro explosivo.

2.° A cargas alejadas de pólvora o trilita, por intermedio de cuerda detonante y cápsulas.

Mecha Bikford.—La mecha lenta Bikford está formada por un hilo de polvorín, rodeado por dos capas de bramante fino arrolladas en espiral y en sentido contrario. Su exterior va embreado o recubierto de caucho, siendo su diámetro 5 mm. La mecha impermeable tiene, además de la protección de la mecha ordinaria, una capa más de gutapercha para poder usarla en terrenos húmedos o debajo del agua.

La velocidad de combustión de esta mecha es el aire libre de 90 a 110 segundos por metro; cuando la mecha está encerrada en el interior de los atraques, disminuye un poco su velocidad de combustión.

Antes de hacer uso de una mecha, conviene probarla con una muestra del rollo de que se ha cortado, y convencerse de la continuidad del hilo de polvorín. A este objeto se recorre con los dedos pulgar e índice toda la longitud del trozo que se va a emplear, apretando suavemente para apreciar la homogeneidad de su contextura. Debe examinarse con cuidado la envuelta para apreciar si hay agujeros o desgarraduras. La sección, con una navaja de gran corte, debe ser compacta y sin desprendimiento de polvillo. Todas estas precauciones son necesarias, pues las mechas arden muchas veces con mayor rapidez, y otras, al contrario; lo cual es muy expuesto, pues roto el hilo de polvorín, la combustión continúa por la envuelta y con retraso, lo que puede ocasionar un accidente.

Para dar fuego a la mecha lenta se hace uso de medios que quemen lentamente y sin llama. A este objeto se emplean las cerillas, el cigarro, mecha de yesca, etcétera, siendo también muy conveniente, sobre todo si se ha de dar fuego a varias mechas próximas, el

empleo de un trozo de mecha encendida, a la que previamente se han dado cortes transversales y cuya llama, al salir por éstos, se va aplicando sucesivamente al polvorín de las otras mechas.

Antes de dar fuego a las mechas, se preparan dándoles un corte en bisel, que se coloca hacia arriba para que no caiga el polvorín. En el caso de emplear fósforo, se da a la mecha, además del corte en forma de silbato, otro longitudinal, para que, abierto éste, se pueda alojar la cabeza del fósforo, la que hace arder por frotamiento.

Uniones y empalmes.—Para empalmar dos mechas, se cortan en forma de silbato, se adaptan de modo que esté en contacto el polvorín, y se atan.

Para proteger y reforzar el empalme, como indica la figura; que sirve también para bifurcaciones y es de fácil ejecución y es más seguro, procurando no ejercer mucha presión en la unión.

Cápsulas.—En España, la Compañía Arrendataria de Explosivos las clasifica en la siguiente forma:

Núm.	1, o sencilla	16	por	5,5	mm.	de	0,30	grs.
"	2, o doble	22	"	5,5	"	"	0,40	"
"	3, o triple	26	"	5,5	"	"	0,54	"
"	4, o cuádruple ..	28	"	5,5	"	"	0,65	"
"	5, o quíntuple ..	30	"	6	"	"	0,80	"
"	6	35	"	6	"	"	1,00	"
"	7	40	"	6	"	"	1,50	"
"	8	45	"	6,8	"	"	2,00	"
"	9	45	"	6,8	"	"	2,50	"
"	10	50	"	6,8	"	"	3,00	"

Se recomienda la núm. 3 para explotar la dinamita; la número 5, para la dinamita goma de 1.ª y 2.ª; y la núm. 8, para la picrinita y trilita.

El fulminato de mercurio de que están cargadas las cápsulas es muy peligroso; hay que evitarle todo choque o rozamiento; pierde su sensibilidad con la humedad; el 5 por 100 de agua le hace poco sensible; el 10 por 100 de agua lo hace insensible. En 130 partes de su peso de agua se disuelve el fulminato, siendo más rápida la disolución en caliente.

Para hacer más energicas las cápsulas, al fulminato se le agrega de un 10 a un 20 por 100 de clorato potásico.

También se emplean cápsulas, que tienen en el fondo, a presión, 0,85 grs. de tetralita y encima 0,40 gramos de fulminato; estas cápsulas llevan sobre el fulminato un disco de cobre con un pequeño agujero en el centro, que protege la carga.

Cápsula de fulminato reglamentaria (fig. 120).—Consiste en un cilindro de latón de las dimensiones acotadas en la figura, que tiene en su interior 2 gramos de fulminato de mercurio, que ocupa el fondo de la cápsula, que va tapado por otro tubo interior del mis-

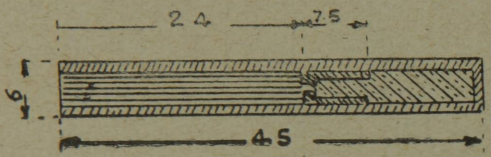


FIG. 120

mo material, con un agujero en su centro, para recibir la llama de la mecha lenta o instantánea.

Las cápsulas se conservan y transportan en cajas de zinc, que contienen 100, separadas por serrín y cubiertas por una capa de algodón.

Las necesarias para la ejecución de un trabajo se transportan y conservan hasta el momento de ponerlas en obra, en la caja de cuero que para este objeto lleva la bolsa de artificiero, conservándose en ella separadas por serrín. Deben tenerse siempre separadas de las cargas de pólvora y trilita.

Su manejo y conservación exigen las mayores precauciones; un ligero choque o rozamiento puede bastar para su detonación.

Mecha instantánea.—La mecha instantánea o cuerda detonante consiste en un tubo de estaño lleno en su interior de picrinita. La reglamentaria tiene un diámetro exterior de 3,5 mm., e interior del alma de picrinita de 2,3. La velocidad de combustión es de 3.000 metros por segundo.

La mecha rápida va en los parques de campaña en rollos de 10 metros de longitud. Aunque es muy flexible, hay que desarrollarla antes de usarla, con el mayor cuidado, para evitar que se corte el alma de pi-

crinita, en cuyo caso queda inutilizada la mecha. No conviene emplear la mecha que, desarrollada una vez, se vuelva a arrollar, y debe ser inutilizada. Debe evitarse también en su uso la formación de senos.

Antes de usar un trozo de mecha instantánea deben cortarse sus extremos y comprobar el buen estado de conservación del alma de picrinita.

También se emplea una mecha instantánea, que está formada por un tubo de aleación de estaño y plomo, de 4 a 5 mm. de diámetro exterior y de 0,2 a 0,4 mm. de espesor, relleno de tetralita u otro explosivo análogo y de la mayor pureza; provocada la detonación, ésta se propaga a lo largo de la mecha con una velocidad de 7.000 metros por segundo aproximadamente.

Ejecución de uniones.—La organización de una disposición de transmisión de fuego con mecha instantánea puede exigir las siguientes operaciones:

1.ª *Uniones.*—Enlaces de la cápsula de fulminato con la mecha lenta y de la cápsula de fulminato con la mecha instantánea; unión de la cuerda detonante con la mecha lenta provista de cápsula.

2.ª *Empalmes.*—Unión de trozos de cuerda detonante por sus extremos.

3.ª *Bifurcaciones* para la transmisión simultánea de fuego a varios hornillos; las derivaciones son sencillas o múltiples, según sea una o más las cuerdas derivadas.

4.ª *Acompasamiento de fuego.*—Enlace de varias cargas entre sí por cuerdas detonantes, para conseguir su explosión simultánea.

Unión de la cápsula a otros artificios.—La herramienta necesaria es un cortaplumas bien afilado y tenacillas:

Se da un corte recto a la extremidad de la mecha lenta o instantánea, introduciéndola hasta el fondo de la cápsula de fulminato por una presión ligera, cuidando de no imprimirle ningún movimiento de rotación; se deja el extremo de la mecha en contacto con el fulminato, sosteniendo todo con la mano izquierda y forjándolo en esa posición, haciendo una muesca con la tenacilla en el tubo de la cápsula, a tres o cuatro metros de su boca, asegurándose en seguida de que el conjunto puede resistir una ligera tracción y procurando consolidarlo por una segunda muesca.

Cuando es bastante sensible la diferencia de diáme-

tro entre la mecha lenta y el interior de la cápsula, en lugar de hacer una muesca en todo el contorno, se asegura sólidamente la unión apretando lateralmente la boca de la cápsula con un alicate plano.

En la unión de las cápsulas a la mecha detonante, conviene poner en la extremidad de ésta un tubito de goma para disminuir la diferencia de diámetro y evitar el resbalamiento de la mecha, que desharía la unión.

Cuando es de temer la humedad, se recubre la unión con una capa de *chatterton*. A este efecto, se humedece la extremidad de una barra de *chatterton*, calentándola con la llama de una bujía, a alguna distancia de los artificios; se pasa la barra, ya reblandecida, por el contorno de la unión, y se la completa y da forma con los dedos humedecidos. El *chatterton* se extiende de manera que ocupe 15 a 20 mm. de longitud a cada lado de la unión, dejando libre la parte posterior de la cápsula que contiene el fulminato.

Antes de aplicarse el *chatterton* a la cuerda detonante, conviene hacer unas estrías ligeras en su superficie, o rasparla con esmeril grueso en toda la superficie que hay que recubrir para aumentar la adherencia.

El *chatterton* es una mezcla de tres partes iguales de gutapercha, resina y alquitrán. Tiene el aspecto de una pasta negra, siendo sólido a la temperatura ordinaria, pero por una pequeña elevación de ésta toma un aspecto pastoso, en el que se pega perfectamente a la superficie a que se aplica.

Detonador reglamentario.—Las secciones de explosivos de Infantería y Caballería, para dar fuego a las cargas, hacen uso del "detonador reglamentario". Con este nombre se conoce la reunión del cebo, mecha lenta y encendedor. Estas tres partes están sólidamente unidas, y para que no sea fácil una toma accidental de fuego y para preservarlas al mismo tiempo de la humedad y de los golpes, va el detonador encerrado en una caja cilíndrica de cartón o de hojalata.

La mecha que forma parte del detonador es impermeable, y las uniones, tanto del cebo como del detonador, están cubiertas con gutapercha fundida para que sea posible su empleo debajo del agua.

El encendedor es un pequeño cilindro de pólvora, constituído, por partes iguales, de nitrocelulosa y nitra-

to de bario, ligado a la mecha con un tubito de cobre. El encendedor puede inflamarse fácilmente con un fósforo, mecha, lumbre de un cigarro, etc.

Al hacer uso del detonador no hay que apartarse hasta cerciorarse de que se ha encendido la mecha. Esto se nota porque el encendedor produce una llama azulada verdosa, y cuando prende el polvorín de la mecha la llama se convierte en roja y se produce el ruido característico.

En caso de no tomar fuego la mecha con el encendedor, basta cortarla en bisel por su extremo, sin dar tirones que obliguen a salir al cebo del petardo, lo que sería peligroso, y se le da fuego, como ya se ha explicado para la mecha ordinaria.

Inflamación de la mecha detonante.—Para dar fuego a la mecha detonante es preciso provocar su explosión mediante un cebo o un petardo. El mejor procedimiento es colocar en la extremidad de la mecha detonante una cápsula, adosándola a otra que lleva una mecha ordinaria, de modo que los dos cebos entren en contacto precisamente por la parte en que va cerrado el explosivo. Esta unión debe asegurarse con bramante, o rodeándola con un tubo de goma, debiendo evitarse los tirones bruscos.

Cuando haya de darse fuego inmediatamente de preparada la carga, en el extremo de la mecha detonante se hace, con una navaja, un corte en la envoltura, de unos tres o cuatro centímetros, que deje al descubierto el explosivo, adosándose, después, al cebo de modo que quede en contacto directo en la parte descubierta. Esta unión se sujeta de la misma forma que la anterior.

Cuando no se disponga más que de un cebo y convenga asegurar la explosión, pueden emplearse uno o dos petardos-cebos.

Empalme de dos mechas instantáneas.—El empalme puede efectuarse mediante dos cebos.

El procedimiento más seguro y breve consiste en introducir por cada lado del taladro de un petardo-cebo los extremos de las dos mechas, atándolas al petardo para que no se salgan, siendo ésta una operación que no ofrece el menor peligro.

Otro procedimiento, aunque no muy seguro, consiste en descubrir el explosivo de las dos mechas en una de sus generatrices, en una longitud de dos o tres centi-

metros, y, poniéndolas en contacto, atarlas, reforzando la unión con una astillita.

Cuando la longitud de mecha detonante que haya de empalmarse sea muy grande, conviene reavivar la explosión, intercalando cada 200 metros una unión por petardo-cebo, o en su defecto por petardos del núm. 2.

Existen medios eléctricos de dar fuego a las cargas, de los que nos ocuparemos en estas Directivas.

Clasificación de las cargas.—Éstas se llaman:

Adosadas o superficiales.—Cuando están sencillamente en contacto con el objeto que se trata de destruir.

Interiores.—Cuando están colocadas en el interior del medio a destruir.

Por la disposición de los petardos, pueden ser:

Concentradas.—Cuando los petardos están colocados unos sobre otros en pequeño espacio.

Alargadas.—Cuando aquéllos estén unos a continuación de otros y en contacto.

Mixtas.—Cuando se componen de cargas concentradas unidas por otras alargadas.

Personal y herramientas.—La destrucción debe dirigirla un oficial, que lleve a sus órdenes cuatro cuadrillas, cada una de las cuales deberá estar a las órdenes de una o más clases.

Una cuadrilla, para la preparación de los hornillos o cavidades donde se ha de colocar el explosivo. Este personal deberá llevar hachas, palas, zapapicos, almádenas, alicates, pinzas, barrenas, berbiquí, bramante, escaleras, clavos, puntero, martillos, etc., y, en algunos casos, herramientas para barrenar según la índole de la voladura.

Otra cuadrilla, para la preparación y colocación de las cargas y material de inflamación; ésta llevará los explosivos, medios de inflamación, bolsas de artificiero, etc.

Otra, para preparar y ejecutar el atraque; este personal llevará la herramienta necesaria, según la clase de atraque que haya de emplearse.

Y, por último, una cuadrilla de reserva, para trabajos imprevistos.

El personal de las tres primeras cuadrillas se quita el armamento y equipo durante el trabajo; los de la cuarta lo conservan puesto. En caso de cargas superficiales, puede suprimirse alguna de las cuadrillas.

Si la destrucción ha de efectuarse bajo el fuego enemigo, se reforzará cada cuadrilla con la mitad de personal, para cubrir bajas.

Del encargado de realizar las destrucciones.—Llegado al sitio donde tenga que efectuarse la destrucción, el oficial o encargado de realizarla tendrá presente las siguientes reglas:

1.° Se hará cargo de la importancia de la destrucción, y elegirá la forma más apropiada de realizarla.

2.° Efectuará el cálculo de las cargas.

3.° Estudiará rápidamente la mejor aplicación y adaptación de las cargas sobre los diferentes elementos que deba destruir, ordenando y vigilando su colocación.

4.° Dispondrá el enlace de las cargas, colocación de los atraques, acompasamiento de fuegos para las que así convenga, y, a ser posible, *colocará por sí mismo los cebos.*

En los datos, al final de estas Directivas, encontrará el lector fórmulas sencillas para el cálculo de las cargas correspondientes.

Disposición de las cargas. Casos varios

Rotura de maderos.—Pueden disponerse las cargas adosadas o interiores. Las segundas requieren menor cantidad de explosivo, pero mayor trabajo.

a) Arboles (véase fig. 121 para ejemplos de cargas interiores).

Véase fig. 122 para disposición de cargas adosadas.

b) Madera escuadreada (véase fig. 132 para disposición de la carga adosada con o sin atraque).

c) Empalizadas (véase fig. 124).

d) Barreras (véase fig. 125).

Muros (véanse figs. 126 y 127).—La carga es alargada, y se coloca en una acanaladura horizontal practicada en el muro, que profundiza 5 ó 10 centímetros. La carga se atraca generalmente y se emplea trilita o dinamita.

Si falta tiempo para practicar la acanaladura, se aplica exteriormente junto al pie del muro y se atraca. Se aumenta entonces la carga en la mitad.

En muros de 0,20 a 0,80 de espesor se debe emplear normalmente de 1 a 6 kgs., por metro lineal de muro, de trilita, y un poco menos, de dinamita.

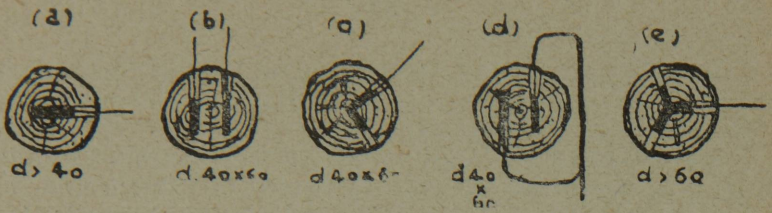


FIG. 121

FIG. 122

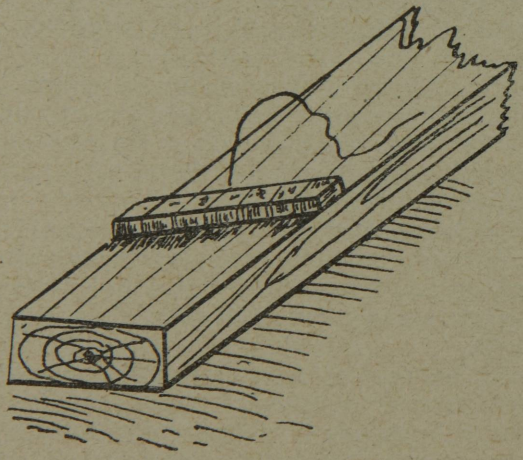


FIG. 123

FIG. 124

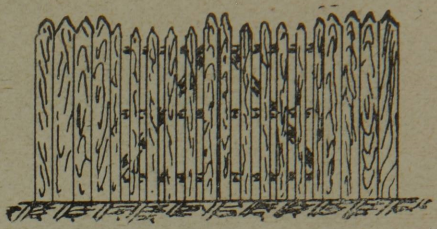


FIG. 125

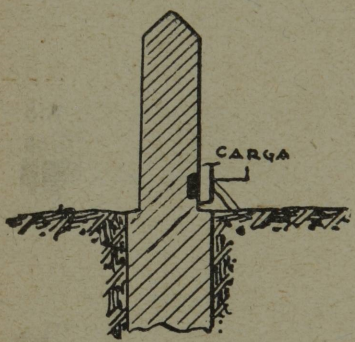


FIG. 126

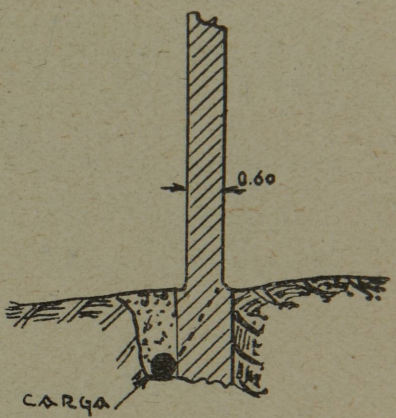


FIG. 127

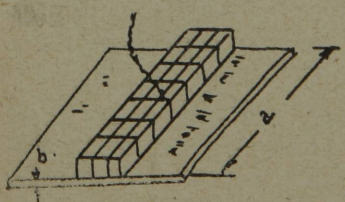


FIG. 128

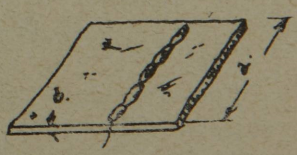


FIG. 129

Hierro. a) Planchas.—Véanse figs. 128 y 129, según se use la trilita o la dinamita.

FIG. 130

FIG. 131

Si se emplea la carga en las dos superficies, no emplear el método indicado en la fig. 130, sino el procedimiento de la fig. 131.

FIG. 132

b) Perfiles diversos.—Las figuras 132, 133, 134, 135 y 136 indican la colocación de las cargas en perfiles diferentes.

FIG. 133

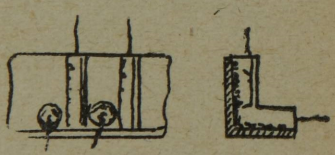


FIG. 134

Vías férreas.—Las figuras 137, 138, 139 y 140 indican la colocación de cargas adosadas en diferentes elementos vitales de una vía férrea.

La carga de la fig. 137 es de 250 grs. cada una.

Idem íd. de la fig. 138 es de 250 grs. ídem íd.

La carga de la fig. 139 es de 750 grs. Estas cargas se refieren al empleo de la trilita. En caso de dinamita se pueden reducir algo.

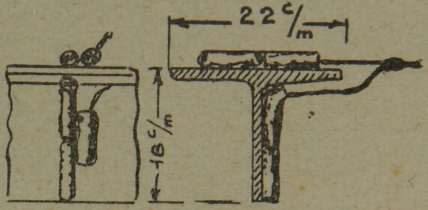


FIG. 135

Destrucción de alambradas.—Para practicar una brecha de 3 a 4 metros de anchura en una alambrada normal, se precisa una carga de trilita de 4 a 5 kilo-

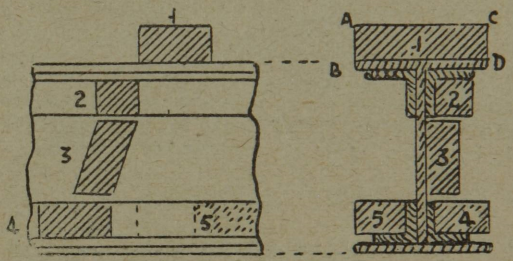


FIG. 136

gramos en un metro de profundidad del obstáculo. Esta carga se dispone sobre una canalita de madera, a la que van los petardos atados y dispuestos en carga alargada. Es fácilmente transportable, y, al colocarla, se adosa a una línea de piquetes.

9.° ORGANIZACIÓN DE UNA POSICIÓN DEFENSIVA

(Véase fig. 141)

Una posición defensiva comprende:

Posición avanzada (fig. 142).—Como ya hemos dicho, tiene por objeto dar tiempo a las tropas para adoptar

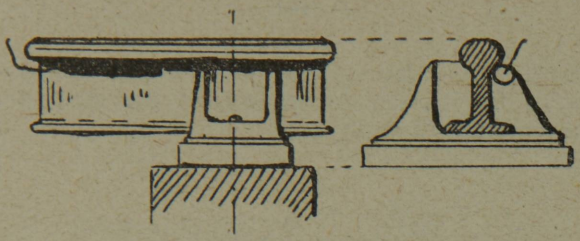


FIG. 137

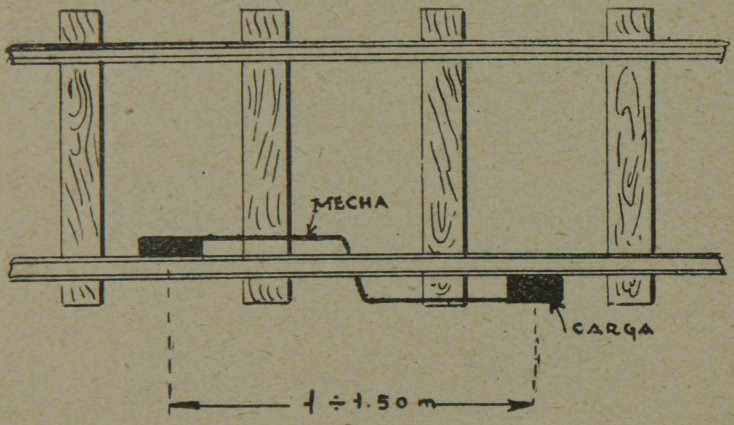


FIG. 138

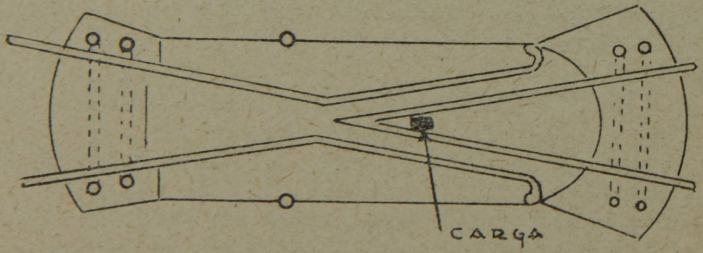


FIG. 139

sus posiciones de combate, evitar el choque enemigo con la posición de resistencia, y poner a ésta al abrigo del fuego de la Infantería y del de Artillería de trinchera. La profundidad de esta zona puede ser de 1.500 a 4.000 metros.

Esta posición consta de los siguientes elementos.

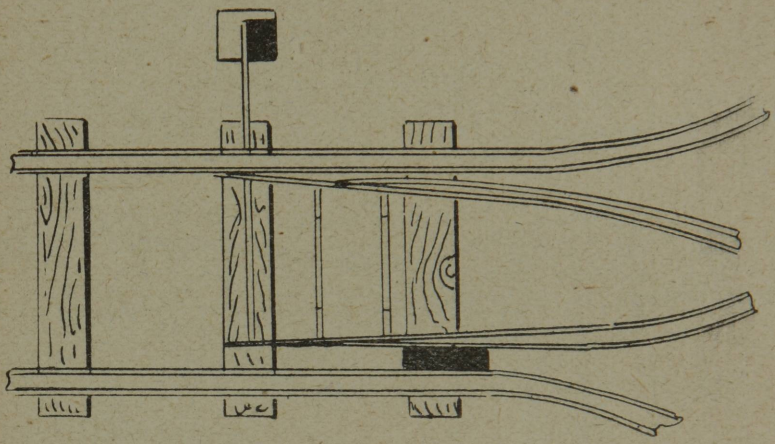


FIG. 140

1.º Una fila de alambradas rápidas (AA), a 100 ó 150 metros de las del enemigo.

2.º De 6 a 8 metros de las alambradas, y a 20 ó 50 metros entre sí, se situarán los puestos de escucha y centinela (*a*).

Entre estos puestos y la trinchera (DD), con elementos activos se establecen caminos cubiertos (*b*), rectos, pero oblicuos; al frente, y en unión con la paralela, se establecen traveses (*c*) que batan el camino.

3.º Paralela con elementos activos (DD) situada a 78 u 80 metros de la alambrada: formada por reductos (R) y cortinas: los reductos, constituídos por asentamientos descubiertos para fusil ametrallador, que flanquean la alambrada y las cortinas por zanjas; y cada 40 ó 50 metros, trincheras para una escuadra como máximo; en la zanja se colocarán nichos para el personal, armas y municiones cada 15 ó 20 metros. Los lanzallamas, observatorios de enlace o para Infantería, Artillería y puestos de alarma para gases se ins-

talan en esta paralela; también se puede colocar alguna ametralladora.

4.° Paralela de circulación (CC), a 70 u 80 metros de la anterior, con abrigos bajo el parapeto, blindados contra balas y cascos y balines de las granadas de metralla; en ella se sitúan los puestos de mando de

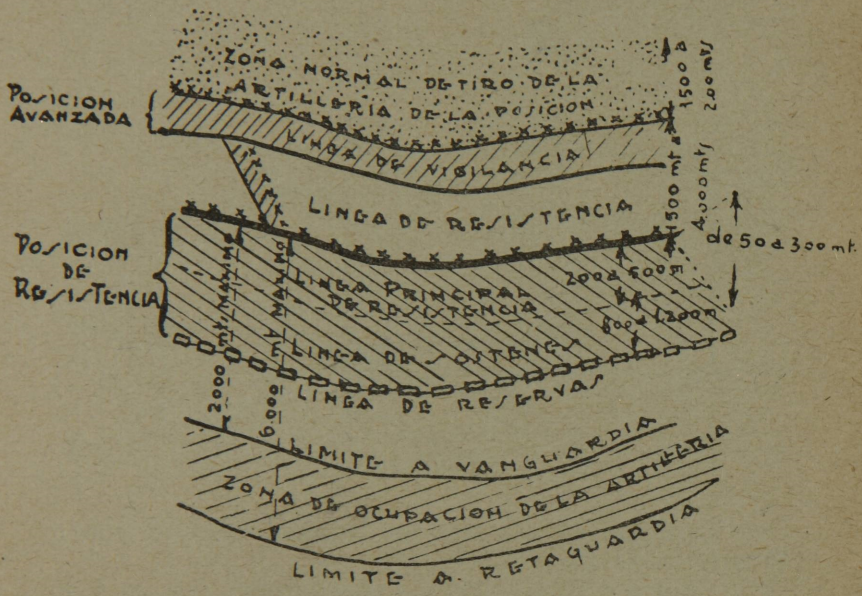


FIG. 141

sección y compañía; los de socorro, telefónicos y depósitos pequeños de municiones (*e*).

5.° Comunicaciones entre las dos paralelas (B), rectilíneas, oblicuas al frente y con traveses defensivos en su retaguardia (*d*), y a distancias de 40 a 80 metros unas de otras lateralmente, pero en comunicación con ellas puestos para lanzabombas y morteros de trinchera (M).

6.° A retaguardia de la paralela de circulación, en puestos importantes, se colocarán reductos abiertos, constituídos, de ordinario, por puestos simples o nidos de ametralladoras al descubierto (P), con su abrigo correspondiente, a 20 ó 25 metros de distancia, para los hombres, armas y municiones durante el bombardeo.

7.° **Comunicaciones de la paralela de circulación con la posición de resistencia (E), organizadas defensivamente con alambradas, fusiles ametralladores y ametralladoras.**

Posición de resistencia.—Tiene por objeto anular el esfuerzo enemigo; su profundidad debe ser de 1.000 a

FIG. 142

2.000 metros (fig. 142); su organización es análoga a la de la posición avanzada, pero con elementos más reforzados.

Comprende, en general, tres líneas:

Línea principal de resistencia.—Profundidad, de 50 a 300 metros. Es parte esencial de la posición, y debe

estar dispuesta para que se pueda recobrar y reconstituir, si se pierde.

La línea de obstáculos debe ir a unos 50 metros a vanguardia.

Delante de esta línea deben converger todos los fuegos de la posición; estará constituída por reductos, con armas automáticas que *flanqueen* los obstáculos situados en los intervalos, que asimismo deben ser batidos por ametralladoras situadas en la zona o por la artillería de retaguardia.

Línea de sostenes.—Tiene por objeto reforzar la línea de resistencia, detener al enemigo si abre brecha en la línea principal, contraatacar, constituir depósitos de material y servir de línea de comunicaciones de aquéllas. Estas misiones indican claramente su organización.

Línea de reservas.—Se organiza si se dispone de tiempo. Sirve para reforzar las otras y contraatacar.

Compartimentación.—Tiene por objeto restablecer la línea defensiva, si alguna de ellas fuera flanqueada, de tal modo, de hacer estanco en cuanto a la resistencia, la brecha abierta. De aquí el prevenir en las zanjas de comunicación puestos activos que cierren la brecha tal como ya hemos estudiado.

Observatorios.—Éstos deben multiplicarse ante la posibilidad de que alguno sea destruído. Lo mismo decimos de los puestos de mando, abrigos ligeros o a prueba, puntos de centinela, escuchas, puestos de socorro, etcétera.

Las distancias y la contextura estudiada se refieren a terreno llano o débilmente ondulado. En terreno accidentado es preciso adaptarse al mismo, y la línea principal de resistencia, con arreglo a la cual regulamos las demás, se colocará con arreglo a las ideas siguientes:

Colocación en la cresta militar (fig. 143).—Cuando se pueda batir desde ella el terreno anterior *con tiro rasante* en una zona de 300 metros de profundidad, al menos.

Colocación a media ladera (fig. 144).—Cuando la cresta militar esté muy alta o muy alejada, cuando no es posible el tiro rasante o existen en el terreno ondulaciones que permitan la ocultación del enemigo.

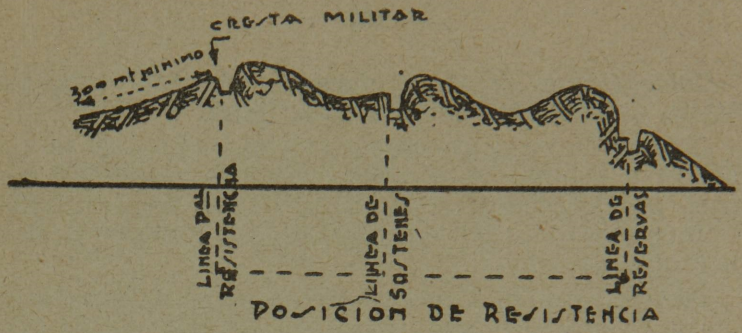


FIG. 143

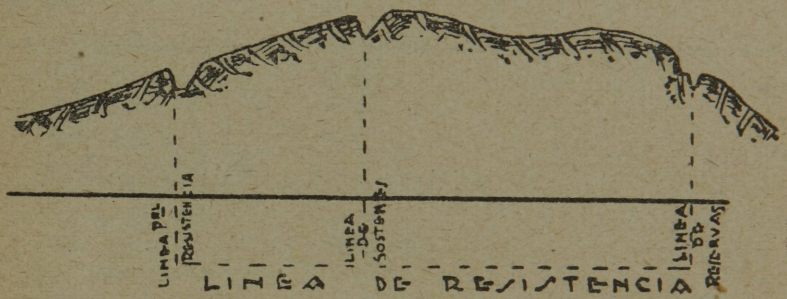


FIG. 144

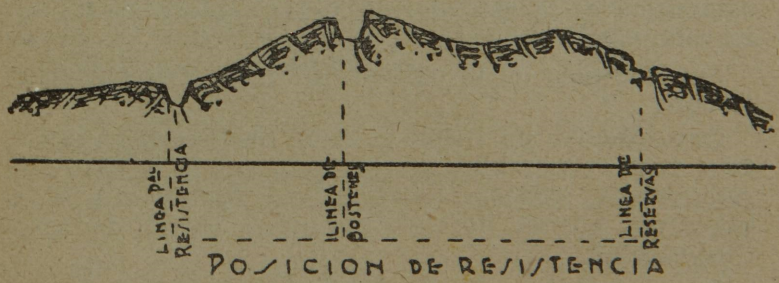


FIG. 145

Colocación al pie de la elevación (fig. 145).—Cuando exista delante una extensa zona llana.

Colocación en contrapendientes (fig. 146).—Si se dispone por delante de un buen campo de tiro de 300 metros, por lo menos; si la moral de las tropas propias es muy elevada y se tiene asegurada la posesión de buenos observatorios.

La línea principal de resistencia no se colocará nunca en la cresta topográfica.—Las ventajas de su colo-

FIG. 146

cación en la pendiente son: vistas extensas, campo de tiro grande, ataque del enemigo cuesta arriba, contraataques descendentes.

Inconvenientes.—Organización sometida a las vistas, apoyo para la artillería de retaguardia malo, comunicaciones con la retaguardia vistas, enlace óptico con la retaguardia imposible.

Las ventajas de la colocación en la contrapendiente son:

Organización no visible para los observatorios terrestres, poco vulnerables, apoyo fácil para la artillería de retaguardia, enlaces fáciles, enlaces ópticos con la retaguardia buenos, los contraataques parten de zonas desenfiladas.

Inconvenientes.—Vistas limitadas, facilidad de sorpresa por el enemigo, campo de tiro limitado, ataque del enemigo descendente, contraataques ascendentes.

10. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El proyecto que comprende los trabajos a efectuar para organizar el terreno en una Gran Unidad se traducen en una orden. Esta es la base de partida, por lo tanto, y en ella, como consecuencia del estudio hecho con posterioridad a la determinación de la modalidad táctica (defensiva u ofensiva), determinación que entraña una decisión del Alto Mando, ha de plasmarse el proyecto general de la Gran Unidad.

Este proyecto ha de comprender:

a) Los trabajos a efectuar y el orden en que se han de llevar.

b) Disponibilidad, tanto en medios como en hombres.

c) Asignación de los trabajos a las diferentes Unidades por sectores de trabajo especificado, los que han de ser ejecutados por las tropas de Ingenieros afectas especialmente.

Como consecuencia de esta orden, cada Jefe de las diferentes Zonas en que los trabajos hayan de efectuarse hará su programa parcial ateniéndose a las normas dadas. Este programa se traducirá en otra orden, que debe comprender los siguientes puntos:

a) Plan general de trazado y situación, deducido de la orden general. Este trazado o situación, en íntima relación con la modalidad táctica, debe estar suficientemente concreto y determinado en aquélla. El paso del proyecto al terreno en cuanto a la fijación de puntos a organizar y situación de obras, tipo de las mismas, etc., compete al oficial encargado de dirigir el trabajo en cada zona, el cual, acompañado de alguna patrulla y de los instrumentos precisos, señala y replantea sobre el terreno el esquema general.

b) El orden a seguir en el trabajo, deducido de la orden general.

c) Medios y material a emplear.

En la orden general se habrá indicado, como hemos dicho, los medios de material de que se dispone, y con su enumeración al centro o centros de depósito de los mismos. Allí se indicarán también los medios de transporte que se afectan a cada zona y los puntos en que deben enlazar con los medios de transporte de aquélla.

Con estos datos, y dado el sistema de comunicación, la orden del sector fijará el número y calidad de los pequeños depósitos que han de constituirse, con vistas a su rápida utilización, medios de transporte con que el sector cuenta, el sistema de utilización y los caminos asignados a cada obra o parte de sector de organización que se fija.

d) La repartición de las obras entre las diferentes Unidades de que se componga, y si se asignan o no refuerzos especiales de trabajadores.

e) Las obras que en cada sector han de ser ejecutadas por las tropas de Ingenieros.

f) Si los precisa, los detalles relativos a alguna obra importante y, en todo caso, los cometidos generales del trabajo.

La máxima general *es la de que las obras han de ser ejecutadas por los que las van a utilizar.* Ellos elegirán en detalle su forma, su emplazamiento y demás características de los atrincheramientos, sin salirse, claro es, de las normas de la orden mencionada al principio; la responsabilidad en todo estos puntos y en la ejecución de los trabajos de su incumbencia cae de lleno en los Comandantes de las Unidades que los ejecuten.

La misión del Jefe de Zapadores es la de asesoramiento del Mando para la redacción del verdadero proyecto, que se traduce luego en la orden.

Como consecuencia de todo lo anterior, nos encontramos con que cada obra habrá sido encomendada a una Unidad, que la habrá de guarnecer, al menos en lo que aquélla tiene de corriente en el trabajo, y salvo, claro es, los trabajos especiales de obras completas o aspectos parciales encomendados a las tropas de Ingenieros o de Trabajadores.

La Infantería ejecutará los trabajos corrientes de la sistematización del campo de batalla, asentamiento de sus armas, comunicaciones, trincheras, demoliciones sencillas, defensas accesorias ligeras, abrigos de sencilla construcción, etc.

La Artillería ejecuta también sus asentamientos, excepto en los casos en que las obras requieran competencia técnica especial o medios especiales.

Turnos a establecer.—El criterio a seguir es el de la progresividad, *de modo que pueda utilizarse en cualquier momento.* Cuando se disponga de efectivos sufi-

cientes, deberán establecerse turnos de trabajo. No es posible dar normas fijas, pero sí hacer constar que estos turnos, caso de poder establecerse, se han de formar con vistas a la clase de trabajos, algunos de los cuales no permiten el empleo de gran número de hombres, por la imposibilidad de trabajar todos. Un descanso de 12 horas parece un mínimo, si en él se comprende reposo, comida, etc.

Para cada Unidad que trabaje (Batallón al mínimo) se fijan:

Turnos de trabajo de tierra (excavaciones, etc.)

Turnos de especialistas (preparación de rollizos, piquetes y, en general, lo que convenga y se pueda prepara cerca de los depósitos de material destacados, como alambradas rápidas, tabla en medida, tablones ídem, preparación de madejas de alambre, .etc., etc.

Turnos de transporte a medida que la necesidad del avance de las obras, y asignación de los medios especiales, según las disponibilidades y según la clase de comunicación, con indicaciones precisas sobre el mecanismo a emplear.

La subdivisión de estos turnos en tajos y relevos se hará con arreglo a la modalidad de cada cometido.

Cada tajo y cada relevo deberá contar siempre los mismos obreros y el mismo mando, con lo cual no se alterará la rotación regular de aquéllos y la buena marcha del plan general.

Cada relevo entrega al siguiente la herramienta y los medios de que está dotado.

Los depósitos de material serán escrupulosamente dirigidos, y se llevará una contabilidad sencilla que permita saber quién tiene y dónde está en cada momento cada uno de los elementos.

Dos normas esenciales:

El Mando de la Unidad no perderá el contacto frecuente con el trabajo, pues este frecuente contacto puede evitar muchos errores, ganar tiempo, y permite la introducción de variaciones y mejoras, la oportunidad de las cuales podía perderse sin aquél.

No introducir jamás una modificación substancial sin previa consulta y autorización.

Procedimientos de excavación.—Al tratar de los perfiles normales, indicamos ya las fases por las que pasaba la excavación de uno de estos perfiles y la colo-

cación de las tierras. El procedimiento que se indicó es el de trabajar en línea, el cual no puede ser empleado en el inmediato contacto con el enemigo, prestándose bien a los trabajos de noche, por ejemplo, y, en general, cuando no es de temer la visita y el tiro de aquél.

En otro caso, hay que emplear el procedimiento de cantera o zapa, en el cual la excavación se sigue también progresivamente, etc., comenzando en una u otra extremidad.

No puede decirse que debe emplearse uno u otro exclusivamente, y es más bien de aconsejar uno mixto, empleando el primero para marcar la dirección y conseguir varios frentes de ataque, que llevados en las dos direcciones opuestas, permiten el empleo de mayor número de trabajadores, inconveniente que, con vistas a la rapidez, podría ponerse al segundo procedimiento.

Aun dentro de este último, y en excavaciones de alguna profundidad, cabe el dividir la sección en varios escalones (véase fig. 147), lo que permite aumentar aún más el número de trabajadores por un lineal.

Para defenderse durante los trabajos, o, al menos, en su iniciación, se forma *la máscara de cabeza*, constituída por un parapeto de sacos terreros o escudos metálicos, que se van adelantando a medida que el trabajo avanza.

Formados los equipos con su herramienta, se busca, al comenzar el trabajo, una protección rápida, empleando, primero, la máscara de cabeza, y luego ganando rápidamente profundidad, enmascarándose, si ello es posible, atacando la trinchera en toda su anchura el que trabaja en cabeza, pasando las tierras al que le sigue, el que las arroja al costado del enemigo preferentemente.

La herramienta puede ser de mango corto, al menos en los comienzos, pero no es práctico, y sí de poco rendimiento, el empleo de herramienta pequeña.

El trabajo en zapa conviene organizarlo a base de equipos de una clase y ocho hombres en dos semiequipos, a relevar cada hora, organizándose tres equipos si el trabajo ha de ser continuo.

Los perfiles deben llevarse construídos a base de reglas de madera con muescas, formando una verdadera plantilla.

El primer trabajador, después de haber iniciado el trabajo en todo perfil buscando profundidad, como ya hemos dicho, cava en la mitad inferior de la excavación unas rozas en el terreno; se formará así un dado, que desmonta y pasa las tierras al número 2, el que las lanza al costado enemigo; desmonta después el dado

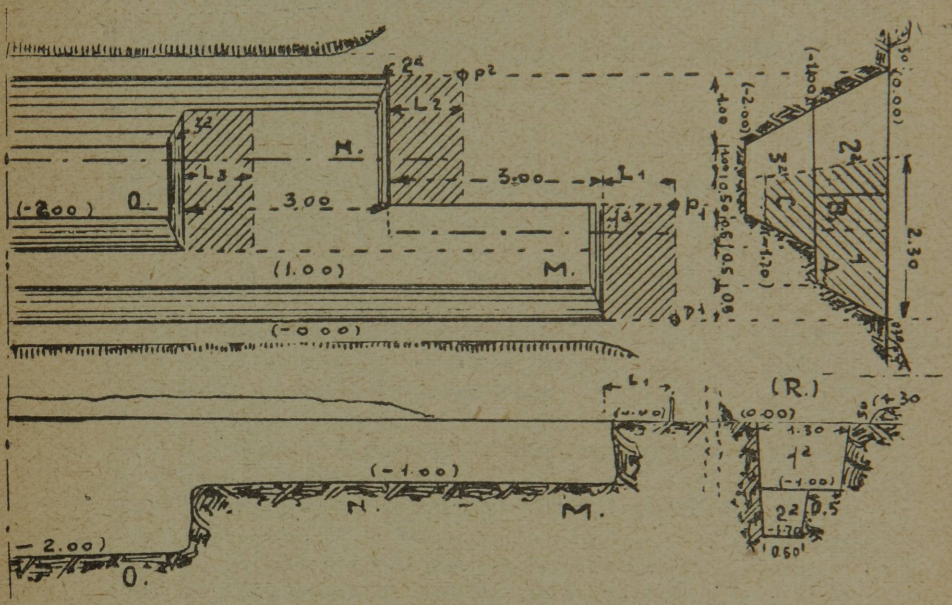


FIG. 147

que habrá quedado arriba. Estos dados tienen una anchura de 0,60 metros y una profundidad de 1 metro. A unos tres metros de los dos primeros trabajadores van los números 3 y 4, que atacan ya la trinchera en toda su profundidad y anchura.

La alineación se marca, en general, por piquetes y cuerdas, y en la inmediación del trabajo, por una regla de madera, que va adelantada al tajo un par de metros.

En las zapas cubiertas, y con arreglo a los esquemas ya dibujados, se dejará en los bordes superiores de la excavación unos *bermas* para colocar en ellos durmientes que repartan la presión de la cubierta sobre el te-

rreno, cerciorándose de que los taludes de la excavación han de resistir, pues si no fuese así, habrá que consolidarlos sucesivamente.

Se insertan a continuación varias tablas que contienen datos útiles respecto a los diferentes trabajos a ejecutar para la organización del terreno.

DATOS PRÁCTICOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE FORTIFICACIÓN DE CAMPAÑA, COMUNES A TODAS LAS ARMAS

ALTURA Y SUPERFICIE QUE REPRESENTA EL SOLDADO EN DISTINTAS POSICIONES (1)

Altura media del soldado en pie	1,65 m.
Idem ídem de rodillas haciendo fuego	1,00 "
Idem ídem en tierra haciendo fuego	0,40 "
Altura media del soldado en tierra, descansando, con la cabeza y la espalda lo más baja posible ...	0,20 "
Idem ídem a caballo	2,40 "
Superficie vulnerable proyectada verticalmente del soldado en pie, de frente	0,40 m^2
Idem íd. íd. del soldado en pie, de costado	0,30 "
Idem íd. del soldado de rodillas haciendo fuego de frente	0,30 "
Idem íd. del soldado en tierra, haciendo fuego de frente	0,20 "
Idem íd. del soldado en tierra, de frente descansando, con la cabeza y la espalda lo más baja posible	0,20 "
Idem íd. un caballo de frente, sin jinete	0,80 "
Idem íd. de un caballo de costado, sin jinete	1,60 "
Idem vulnerable del soldado a caballo, de frente (incluyendo el caballo)	1,10 "
Idem íd. del soldado a caballo, de flanco (incluyendo el caballo)	1,80 "

(1) *Reglamento de organización del terreno*. Tomo II. página 206.

EVALUACIÓN DE PENDIENTES DEL TERRENO (1)

En tantos por 100	En fracción	En grados	En milésimas	CARACTERÍSTICAS
0,4 %	1/250	0º 15'	5	Casi horizontal.
0,8 %	1/125	0º 30'	10	Casi horizontal.
3 %	1/31	2º	40	Accesible a cualquier carruaje cargado.
4 %	1/23	2º 30'	45	Máximo de pendientes de vías férreas.
6 %	1/17	3º 30'	60	Carretera de montaña. Deben doblarse los tiros.
7 %	1/15	4º	70	Idem de íd. de carreteras de primer orden. españolas.
14 %	1/7	8º	140	Máximo de carreteras de montaña españolas.
16,5 %	1/6	9º 30'	170	Cuestas difíciles de caminos vecinales.
25 %	1/4	14º	250	Límite de pendientes en que puedan maniobrar las tres Armas.
33 %	1/3	18º 30'	330	Accesible a los jinetes y a los carruajes ligeros.
50 %	1/2	26º	470	Idem a la Artillería de montaña.
75 %	3/4	37º	660	Idem al infante con su equipo.
100 %	1/1	45º	800	Idem a los sin equipo, ayudándose con las manos.

(1) Del *Reglamento de organización del terreno*. Tomo II, página 208.

PESO EN KG. DE 1 m^3 DE DIVERSOS MATERIALES (1)

MATERIALES	Estado	Peso de 1 m^3
Agua	A 4º	1.000
Arena	Seca	1.400 a 1.650
Acero	"	7.790 a 7.800
Cemento	"	1.600
Corcho	"	240
Grava	"	1.500 a 1.800
Madera de pino	"	600 a 800
" de fresno, nogal	"	700 a 800
" de encina, haya	"	800 a 1.000
" de chopo	"	380 a 400
" de álamo	"	480
Tierra silícea	"	1.300 a 1.400

(1) Datos necesarios para el cálculo de transportes y pesos de blindaje.

RENDIMIENTO DE LOS

Metros cúbicos picados y espaleados por

TIERRAS			EN TALUD ABIERTO	
Indice aproximado	Naturaleza		Excavación	Espaleo
1/2	Flojas.	Secas.	2,000	1,000
		Húmedas.	1,600	0,800
1	Ordinarias.	Secas.	1,000	1,000
		Húmedas.	0,800	0,800
2/3	Fuertes.	Secas.	0,600	0,900
		Húmedas.	0,425	0,630
2	Compactas.	Secas.	0,365	0,730
		Húmedas.	0,275	0,450
(*) 3	Roca blanda.		0,200	
(*) 5	Roca de mina, dureza media.		0,125	0,650
(*) 9	Roca de mina dura.		0,070	

El trabajo en roca exige un consumo de trilita de 1,5 kgs. y doble
Después de asentados, la altura de los terraplenes desciende 1/8.

---

(1) Del *Empleo táctico de Ingenieros*, de los Comandantes de In

TRABAJOS DE TIERRA

un hombre en una hora de trabajo (1).

EN TRINCHERA ESTRECHA		GALERÍA MILITAR		POZOS		OBSERVACIONES
Excavación	Espaleo	Excavación	Espaleo	Excavación	Espaleo	
1,500	0,800	1,200	0,600	0.800	0,400	La tierra excavada se mide en el terreno natural.
1,200	0,600	1,000	0.500	0.600	0,300	
0,750	0,750	0,500	0.500	0,350	0,350	El volumen aumenta, por el esponjamiento, en un 20 % para la tierra y en un 30 % para roca.
0,550	0,550	0,350	0.350	0.225	0,225	
0,500	0,750	0,300	0,450	0,200	0,300	
0,350	0,500	0,250	0,375	0,130	0,200	
0,225	0,700	0.275	0,365	0,112	0,250	
	0,450	0.175	0,275	0,070	0,175	
0,162		0,125		0.086		(*) Esta excavación es con pistolete y mazo.
0,088	0,500	0.062	0,300	0,040	0,150	
0,058		0,037		0,020		

de pólvora, aproximadamente, por metro cúbico.

genieros Sánchez Tembleque y Cámpora, pág. 109.

VOLUMEN EXCAVADO POR UN HOMBRE EN UNA HORA

Tierras vegetales y ligeras ... ... 1,20 a 1,75 m³
Tierras francas ... ... 0,90 a 1,20 "
Arcilla compacta ... ... 0,60 a 0,75 "
Toba, grava compacta ... ... 0,50 a 0,60 "

Cantidades medias de desmonte y lanzamiento a una altura de 1,60 o carga en carretilla de un obrero en 10 horas de trabajo:

Tierra vegetal, varia (aluviones, arenas, etc.) ... 6,50 m³
Turba pantanosa ... ... 7 "
Escombros ... ... 5, "

TRANSPORTE DE TIERRA

Pala.—Un hombre lanza 1.500 kgrs. de tierra por hora con una pala.

Los relevos se establecen, cuando es preciso, de 3 á 4 ms.

Espuerta.—Contienen 0,01 metro cúbico ó 15 a 20 kgrs. de tierra. Un hombre llena en una hora de 10 a 12 espuertas.

Carretilla.—Contiene de 50 a 60 kgrs. de tierra ó 1/30 m³ de desmonte.

Distancia entre los relevos.—25 metros, en terreno horizontal, y 15, en rampa inclinada 1/12. La distancia, en general, debe ser tal que el tiempo empleado en ir y venir sea el mismo que el empleado en cargar la carretilla.

Cada tajo debe tener tantas carretillas, más una, como carretilleros, para que el cargador tenga trabajo. En los relevos, la carretilla cargada debe pasar, sin detenerse, de mano en mano. Debe hacerse que las carretillas pasen sobre los terraplenes. La naturaleza del suelo sobre que ruedan influye mucho; un hombre transporta por relevo y hora: por un

Suelo de tierra firme ... ... 13 carretillas.
Idem de tierra y guijarros ... 12 ídem.
Idem de tierra arcillosa ... ... 10 ídem.
Idem de turba pantanosa ... 7 ídem.
Idem de escombros ... ... 5 ídem.

Para aumentar el trabajo útil, facilitando la rodadura, se colocan tablas, que se cuidará de limpiar de tierra de cuando en cuando. La subida a los terraplenes se hace en zigzag, si es necesario, procurando que los que suban y bajen no sigan el mismo camino.

Empleo del volquete.—Su capacidad, muy variable, oscila entre 0,50 metros cúbicos y 1,50 metros cúbicos, y es arrastrado por 1, 2 ó 3 caballerías; la descarga del volquete no exige más que tres o cuatro minutos, y se admiten 2.500 metros de recorrido por hora, yendo cargados y volviendo vacío. La inclinación de las rampas debe ser de 1/20.

ATRINCHERAMIENTOS

Tiempo requerido (valorado en hombres-hora) para ejecutar 100 metros lineales de trinchera en diversos terrenos.

CARACTERÍSTICAS DE LA TRINCHERA	CLASE DE TERRENO										
	FLOJO (índice 1/2)		ORDINARIO (índice 1)		FUERTE (índice 3/2)		COMPACTO (índice 2)		ROCA		
	Seco	Húmedo	Seco	Húmedo	Seco	Húmedo	Seco	Húmedo	Blanda (Indice 3)	Media (Indice 5)	Dura (Indice 9)
De 0,30 m. profundidad.	40	56	56	80	72	104	96	144	240	320	400
De 0'60 m. ídem.	100	140	140	200	180	260	240	360	600	800	1.000
De 1,00 m. ídem.	180	252	252	360	324	468	432	648	1.080	1.440	1.800
De comunicación.	300	420	420	600	540	780	648	1.080	1.800	2.400	3.000
De perfil completo.	400	560	560	800	720	1.040	864	1.440	2.400	3.200	4.000

NOTA.—Indice de un terreno es la relación entre el número de hombres equipados con picos y los equipados con palas; ejemplo: índice 3/2 quiere decir que por cada 3 picadores hacen falta 2 espaleadores.

En roca el trabajo de arranques se hace con pistolete y mazo. Ejemplo. índice 5: hacen falta 5 barreneros por cada espaleador o recogedor de escombros.

Alambrada normal con una anchura múltiplo de 2 metros, siendo *n* el número de filas de piquetes.

MATERIAL NECESARIO POR M^2	TRABAJO H-D (1)
1,5 kgs. de alambre. $\frac{1}{5\left(1-\frac{1}{n}\right)}$ piquetes largos. $\frac{2}{5\,(n-1)}$ piquetes cortos. 0,04 kgs. de puntas de 0,07 m. En total, 4 kgs.	20 m^2. Contando el transporte a brazo a unos 200 metros.

(1) **Hombre-día.**

TALAS

Tiempo necesario, en minutos, para cortar los árboles, por dos hombres (1)

Centímetros	Con el hacha	Con sierra	OBSERVACIONES
15	3	2	Estos datos se refieren a maderas blandas; debe aumentarse en 1/4 para las resinosas: el castaño y el tilo; y en 1/2 para las duras: roble, álamo, fresno y haya.
20	7	4	
25	12	7	
30	16	9	
40	30	16	
50	50	25	
60	60	40	

(1) Del *Reglamento de organización del terreno*, Tomo II, página 207.

PROTECCIÓN CONTRA LOS PROYECTILES DE FUSIL Y DE AMETRALLADORA

En éstos, sólo se ha de tener en cuenta los efectos de penetración, por lo que indicamos a continuación los medios protectores y las penetraciones correspondientes a las distancias medias de combate.

El medio normal de protección es la tierra, la piedra y, en algunos casos, la madera y el hierro. La penetración en nieve, paja o heno es muy grande; en los terrenos y tierra húmeda es mayor que en tierra seca; la tierra se suele emplear metida en sacos, con lo que se facilita la formación de macizos cubridores. En las piedras la penetración es pequeña, pero se producen chinazos, que actúan también como proyectiles; cuando se emplee la piedra, habrá que recubrirla con sacos terreros o tierra.

Las maderas duras resisten más que las blandas; es indiferente que estén verdes o secas. Caso de superponer substancias diferentes, conviene dejar espacios vacíos intermedios.

El cuadro siguiente da las penetraciones a las distancias medias de combate en los medios citados; si las distancias son inferiores, los espesores indicados aumentan; a 100 metros, habrán de duplicarse.

NATURALEZA DEL MEDIO	ordinario Proyectil	PROYECTIL PERFORANTE	
		Fusil	Amet.ª
Piedra	0,20 m.		
Grava en sacos	0,45 m.		
Tierra ordinaria (mezcla de arcilla y arena)	0,55 m.	0,70 m.	1,80 m.
Tierra húmeda, arena húmeda	0,65 m.		
Arena en sacos	0,45 m.		
Tepes	0,80 m.		
Turba	1,10 m.		
Nieve suelta	3 m.		
Idem compacta	2 m.		
Idem helada	1,50 m.		
Paja	5 m.		
Madera de pino o abeto	0,70 m.		
Idem de encina	0,60 m.		
Muro de ladrillo (contra tiros aislados)	0,30 m.		
Idem (id. ráfagas ametralladoras)	0,50 m.	0,50 m.	0,90 m.
Muro de piedra		0,45 m.	0,80 m.
Muro de hormigón de cemento ordinario		0,40 m.	0,70 m.
Idem íd. alta resistencia		0,30 m.	0,60 m.
Chapa de hierro	0,015 m.		
Idem de acero	0,012 m.		

a) Para proteger del tiro prolongado de fusilería los muros de 0,20 m. de espesor, deben ser reforzados con tierra adosada anterior o posteriormente, y fuertemente apisonada, o bien con tablones en espesor de 30 cm.

b) Para la protección del tiro continuo de ametralladoras a las pequeñas distancias (150 a 250 m.), los espesores de la primera columna de la tabla deben aumentarse del 100 al 150 %.

PROTECCIÓN CONTRA BOMBAS DE AVIACIÓN

Espesor de tierra de consistencia media — Metros	Espesor en mampostería — Metros	Protección contra las bombas de
3,00 m.	0,75 m.	10 kg. máx.
5,00 m.	1,50 m.	50 " "
8,00 m.	2,50 m.	100 " "
12,00 m.	4,00 m.	500 " "
28,00 m.	6,00 m.	1.000 " "

PROTECCIÓN CONTRA EL TIRO DE ARTILLERÍA

NATURALEZA DEL MEDIO - VARIOS. CALIBRES - 75 y 105 m/m

Datos de penetración de proyectiles de Artillería (calibres de 75 y 105 m/m) en distintos medios

A) *Cascos de granada o balines de granada de metralla, del cañón y obús ligero de campaña (75 y 105 m/m)*

Tierra	0,7 a 1 m.	Lecho de tablas (3 a 5 cm.) o rollizos (10 a 15 cm) cubierto de tierra ...	0,3 a 0,5 m.
Grava	0,4 id.	Capa de piedra entre tablas o chapas hierro lisas u onduladas	0,25 id.
Madera (tablones)	0,15 id.		
Muro de ladrillos	0,35 id.		
Carriles al tope.	una capa.		

B) *Impactos directos del cañón y obús ligero de campaña.*

NATURALEZA DEL MEDIO	Cañón de campaña 75 m/m	OBÚS LIGERO DE CAMPAÑA 105 M/M	
		Tiro rasante	Tiro curvo
Tierra	2,5 a 3,5 m.	5 a 8 m.	
Grava	2 a 3 m.	3,5 a 5 m.	
Nieve	8 m.		
Piedra (con revestimiento de 1 m. de tierra	0,5 m.		
Muro de ladrillo (sin revestimiento de tierra) ...	1,5 a 2 m.	2 a 2,2 m.	0,9 m.
Mampostería o muro sólido de piedra	1 m.	1,2 a 1,5 m.	
Hormigón		1 m.	0,7 m.
Tierra sobre madera, chapa ondulada o carriles de tope			(mín.) 2,5 m.

PROTECCIÓN CONTRA EL TIRO DE ARTILLERÍA

Naturaleza del medio. Diversas clases de terreno. Calibres. Mediano y grueso calibre

Datos sobre espesores de tierra necesarios contra el tiro de Artillería de mediano y grueso calibre (1)

PIEZA DE ARTILLERÍA	Terreno suelto	Terreno ordinario	Roca blanda o terreno compacto	Roca dura
	metros	metros	metros	metros
Cañón Obús de 150 m/m. Mortero	6,75 a 7,50	5,30 a 6,25	4,50 a 5	3,60 a 4
Obús de 210 m/m. Mortero	9	7,50	6	4,80
Obús de 280 m/m.	10,50	8,75	7	5,60
Idem de 305 m/m.	12	10	8	6,40
Idem de 380 m/m.	13,50	11,25	9	7,20
Idem de 420 m/m.	15	12,50	10	8

(1) De la obra *Empleo táctico de Ingenieros*, de los Comandantes Sánchez-Tembleque y Cámpora (pág. 121).

PROTECCIÓN CONTRA EL TIRO DE ARTILLERÍA

Efectos de la Artillería sobre las trincheras.—Para dar una idea del pequeño rendimiento del tiro de Artillería sobre las trincheras, no obstante su aparente debilidad, indicaremos algunos datos a continuación.

Calibre 75.—Efectos frontales muy pequeños: 10 granadas explosivas por metro lineal en tiro de enfilada dan resultados importantes; precisa emplear grandes ángulos de caída, bien aumentando la distancia de tiro o bien empleando cargas reducidas.

Calibre 150.—Es el más apropiado; no obstante, no puede lograrse con él una destrucción completa; habrá de ceñirse a los puntos más importantes; cruces de caminos, puestos de ametralladoras, de Mando, etc., y precisan de 80 a 100 disparos sobre cada uno. Si la separación entre ellos es inferior a 30 metros en tiro de frente y 60 en tiro enfilada, toda la trinchera será removida. Si se ignora el asentamiento exacto, equivale la anterior a tres disparos por metro lineal en tiro de frente, y uno y medio en tiro de enfilada.

Si la trinchera es ancha, el tiro a tiempos da buenos resultados sobre el personal.

Los calibres superiores no se emplean contra las trincheras; se reservan para los abrigos.

Artillería de trinchera.—Las bombas de 57 en tiro de enfilada exigen tres disparos por metro lineal. Las del 150 a 240, uno y medio.

PROTECCIÓN CONTRA ARTILLERÍA

Capa protectora en rollizos y grava de un abrigo a cielo abierto.

Calibre	Núm. de capas rollizos	Núm. de capas piedras	Espesor de capa de piedra
75 m/m.	2	1	0,50 m.
105 m/m.	2	1	1,00 m.
155 m/m.	3	2	0,50 m.
220 m/m.	4	2	0,50 m.

OBSERVACIÓN.—Las capas de rollizos estarán alternadas. En el caso de la protección contra los proyectiles de 220 milímetros, las dos capas inferiores están en contacto, sin capa de piedra intermedia. Cada capa debe tener una extensión tal que la granada, cuando explote, después de la penetración máxima, se encuentre aún a una distancia de la pared interior del abrigo, al menos igual al radio de la esfera máxima.

EXPLOSIVOS — Clasificación

Los aplicables a usos militares se clasifican en:

Violentos	Fulminato de mercurio.	Para cápsulas y cebos (artificios).
	Nitruro de plomo.	
Rompedores	Trilita.	Pueden emplearse sin atraque.
	Tetralita.	
	Picrinita.	
	Dinamita.	(Demoliciones, roturas, etc.)
	Dinamita goma.	
	Algodón pólvora.	
	Nitramitas.	
Lentos	Pólvora granular.	Precisan atraque perfecto (destrucción obras de tierra y guerra de minas).
	Pólvora de mina.	

CAPSULAS DE FULMINATO

Clasificación	Dimensiones	Cantidad de fulminato y empleo	
Núm. 1 ó sencillo.	10 × 5,5 mm.	0,30 gr.	
" 2 ó doble.	22 × 5,5 "	0'40 "	
" 3 ó triple.	26 × 5'5 "	0,54 "	Para dinamita.
" 4 ó cuádruple.	28 × 5,5 "	0,65 "	
" 5 ó quíntuple.	30 × 6,0 "	0,80 "	
" 6	35 × 6,0 "	1,00 "	Para dinamita goma.
" 7	40 × 6,0 "	1,50 "	Para trilita, picrinita y ni-
" 8 (*)	45 × 6,8 "	2,00 "	tramitas.
" 9	45 × 6,8 "	2,50 "	
" 10	50 × 6,8 "	3,00 "	Para nitro-algodón.

(*) En noviembre de 1916 se ordenó se reemplazaran estas cápsulas en los Parques de Ingenieros por las de nitruro de plomo.

NOTA.—Se entregan en cajas de zinc, que contienen 100 cápsulas, rodeadas de serrín y recubiertas de algodón.

EXPLOSIVOS — Artificios

Mecha lenta

(Bickford) = Velocidad de combustión = 1 metro cada 90 a 120 seg. (dato práctico, 1 cm. × seg.).

Mecha instantánea

Diámetro exterior, 3,5 mm.
Idem del alma explosiva, 2,3 mm.
Velocidad de combustión, 3.000 m × seg.
Se suministra en rollos de 10 m.

Mecha impermeable

Es la ordinaria, con una capa de gutapercha para usarla en terrenos húmedos o debajo del agua.

Detonador completo.

Reglamentario en Secciones de explosivos de Infantería y Caballería.
Consta: *a*) de la cápsula (conteniendo 0,9 gr. de trilita o tetralita, y 0,55 gr. de fulminante).
b) De un metro de mecha lenta.
c) De un encendedor.

EXPLOSIVOS — Petardos de trilita

Petardos fabricados en la fábrica militar de Granada

Clasificación	Dimensiones (1)	Peso de explosivo
Petardo núm. 1	3 × 3 × 10 cm.	100 gr.
Idem íd. 2	3 × 6 × 5 cm.	100 gr.
Idem íd. 3	3 × 6 × 10 cm.	200 gr.
Idem íd. 4	5 × 7 × 10 cm.	500 gr.
Idem íd. 5	5 × 7 × 19 cm.	1.000 gr.

(1) Las indicadas no son exactas, sino redondeadas como prácticas para el cálculo en aplicaciones.

EXPLOSIVOS — Destrucciones

CARGAS CONCENTRADAS

Fórmula general $C = g \times h^3 \times d$

C = carga en kg ,, g = coeficiente que depende del medio (tierra
d = id. de atraque. [muros, etc).
h = radio de demolición en metros.

Valores de g

Para sillería, buena mampostería o roca:

- Si $h \leq 0'9$ ..... $g = 5$
- $h > 0'9$ $< 1'5$ ..... $g = 4$
- $h > 1'5$ < 2 ..... $g = 3'5$
- $h > 2$ ..... $g = 2$

Para mampostería no bien trabada, muros de ladrillo, roca blanda o con grietas, arcilla muy compacta..... $g = 3$

Para arcilla compacta o arcilla con grava y arena..... $g = 2$

Para arcilla no compacta, tierra blanda o arena..... $g = 0'7$

Si la sillería soporta grandes presiones (como en las pilas de un puente) los valores indicados para g se multiplican por 1'3.

Valores de d

Situación de la carga en el medio a demoler		con atraque d	sin atraque d
Empotrada..	l = h	1	1'25
	l = 2/3 h	1'4	1'6
	l = espesor de la carga	1'5	2
Adosada. ...	en conducto interior (alcantarilla, pozo, etc.)	1'25	1'5
	exterior	2'25	4'5

Para explosivo rompedor; caso de tener que usar pólvora, ha de ser a base de un atraque perfecto.

l = distancia de la carga al paramento más próximo del medio que se trata de demoler.

EXPLOSIVOS — Rotura de maderas

A) *Maderas escuadreadas* $Cg = K.\ d.\ a.\ b.$

Cg = carga del explosivo rompedor en gramos.

a y *b*, lados de la sección de la pieza en cm.

k, coeficiente de la madera.

d, ídem de atraque.

Valores de K:

Maderas blandas y secas	K = 1
Idem blandas y verdes Idem duras y secas	K = 1,25
Idem duras y verdes	K = 1,50

Valores de D:

Cargas simplemente adosadas	D = 1
Cargas adosadas con atraque incompleto (extremos libres)	D = 0,75
Cargas adosadas con atraque completo (si es con tierras, mínimo espesor, 40 cm.)	D = 0,50
Cargas empotradas	D = 0,15

B) *Maderas rollizas* $Cg = K.\ d.\ a^2$.

Cg, K. y d., igual significado que para maderas escuadreadas.

a = diámetro del rollizo.

Los valores de *K* y de *D*, los mismos que para maderas escuadradas, excepto para el de *D*, en el caso de cargas empotradas, que toma el valor de 0,12.

EXPLOSIVOS — Rotura de hierros

$$Cg = 25\ S$$

Cg = carga en gramos de explosivo rompedor.

S = sección del hierro en centímetros cuadrados.

CONDICIONES PARA EL BUEN EMPLEO DE LAS CARGAS:

1.ª Aplicar uniformemente la carga a lo largo de la sección de rotura.

2.ª Establecer un contacto perfecto entre la carga y y la placa de hierro. Cuando la carga se aplique sobre roblonaduras, se calcula como espesor de metal el vacío entre la placa y la carga.

3.ª Aproximar el centro de gravedad de la carga, al de la sección a romper.

4.ª Disponer la carga en dos mitades iguales en forma de par de fuerzas.

INDICE

PRIMERA PARTE

Consideraciones generales

	Páginas
El terreno	3
Características de la fortificación moderna	3 y 4
Posiciones y líneas integrantes de la organización defensiva	4 a 7
Elección de posiciones	7 y 8
Elementos principales de la organización del terreno	8 y 9
El obstáculo	10 a 13
Las comunicaciones	13 y 14
La protección o cubierta	14 a 19
Protección contra los fuegos	19 a 21
Abrigos	21 y 22
Asentamientos para armas automáticas	22 y 23
Idem íd. morteros	23
El enlace	24
Principios que deben informar la combinación de los diversos elementos de la organización del terreno	24 y 25
Organización defensiva en terreno accidentado.	25 a 27
Defensa contra carros de combate	27 y 28
Organización defensiva de pueblos y caseríos	28 y 29
Defensa de bosques	29

SEGUNDA PARTE

Ejecución de los trabajos

CONSIDERACIONES GENERALES	31 y 32
1.º *Organizaciones para Infantería*	32 a 64
Perfiles especiales	41
Trazado	41 a 45
Asentamientos para ametralladoras	46 a 59
Organizaciones para morteros	59
Mejoramiento de los atrincheramientos	59 a 63

Páginas

2.º *Limpieza y formación del campo de tiro* ... 65
3.º *Comunicaciones* ... 66 a 73
4.º *Observatorios* ... 73 a 77
5.º *El abrigo* ... 77 a 92
a) Abrigos en los mismos atrincheramientos ... 77 a 81
b) Abrigos construídos fuera de los atrincheramientos ... 81 a 84
Construcción en galería ... 85 y 86
c) Abrigos con fines especiales ... 86 a 92
6.º *El enmascaramiento* ... 92 a 121
Ideas generales ... 92 a 108
Medios para realizar el enmascaramiento. 108 a 111
Quince ejemplos ... 111 a 121
7.º *El obstáculo* ... 122 a 136
Alambradas normales ... 122 a 126
Ejecución del trabajo ... 127 a 129
Alambradas bajas ... 129
Alambradas de tendido rápido ... 129 a 133
Obstáculo anticarro ... 133 a 136
8.º *Las destrucciones* ... 136 a 155
Explosivos ... 138 a 148
Medios de inflamación ... 144 a 150
Clasificación de las cargas ... 150 a 151
Disposición de las cargas. Casos varios ... 151 a 155
9.º *Organización de una posición defensiva* ... 155 a 162

DATOS PRÁCTICOS

PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE FORTIFICACIÓN DE CAMPAÑA, COMUNES A TODAS LAS ARMAS

Altura y superficie que representa el soldado en distintas posiciones ... 169
Evaluación de pendientes del terreno ... 170
Peso en kg. de 1 m³ de diversos materiales ... 171
Rendimiento de los trabajos de tierra ... 172 y 173
Volumen excavado por un hombre en una hora. 174
Atrincheramientos ... 175
Alambrada normal ... 176
Talas ... 177
Protección contra los proyectiles de fusil y de ametralladora ... 178
Protección contra bombas de aviación ... 179
Protección contra el tiro de Artillería ... 180
Idem ... 181
Idem ... 182
Idem ... 183
Explosivos.—Clasificación ... 184
Idem.—Artificios ... 185
Idem.—Artificios ... 186
Idem.—Petardos de trilita ... 187
Idem.—Destrucciones ... 188
Idem.—Roturas de maderas ... 189
Idem.—Roturas de hierro ... 190

Precio: 2,50 ptas.